RADJO-AMATOR POLSKI

MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY

ROK 3 — SIERPIEŃ 1929 — № 8

REDAKCJA i ADMINISTRACJA WARSZAWA, CHMIELNA 29, TELEFON 306-01.

KONTO P. K. O. 15.850. PRENUMERATA KWARTALNIE ZŁ. 5.

SPIS RZECZY

W prowadząc nowy zwyczaj zapowiadania artykułów, które ukażą się w numerze następnym, Redakcja jednakże zastrzega sobie prawo ewentualnego przesunięcia jednego lub nawet kilku zapowiedzianych artykułów do następnego względnie dalszych numerów R. A. P.

W NASTĘPNYM NUMERZE

Radjo-Amatora Polskiego znajdą się między innemi następujące artykuły:

Wpływ fal elektromagnetycznych na organizmy żyjące

Technika urządzeń do szukania skarbów przy pomocy radja

Badania własności fal bardzo krótkich

Obliczanie napięć prostownika anodowego

Domowe wykonanie transformatora do prostownika anodowego (wskazówki praktyczne)

Jak osiągnąć lepsze wyniki z superheterodyną (dokoń.)

Patrzenie w wodzie „oświetlonej” promieniami dźwiękowemi

HENRYK HERTZ

W roku bieżącym upłynęło 35 lat od śmierci Henryka Hertza, który pierwszy potrafił świadomie wytwarzać fale elektro-magnetyczne i zbadał ich własności, chociaż już przed nim domyślano się ich istnienia (Lord Kelvin). Od niego więc właściwie rozpoczyna się radjotechnika i dlatego składamy na tem miejscu hołd jego pamięci.

Henryk Hertz urodził się dn. 22 lutego 1857 roku w Hamburgu. Ojciec jego, późniejszy senator m. Hamburga był z zawodu adwokatem. Po ukończeniu szkoły miejskiej kształcił się młody Hertz w domu, następnie zaś w roku 1871 wstąpił do gimnazjum, które ukończył w roku 1875. Od wczesnego dzieciństwa zdradzał przyszły odkrywca fal elektromagnetycznych szczere zainteresowanie naukami przyrodniczemi i techniką. Znakomicie umiał się obchodzić i posiłkować narzędziami do obróbki metali, szkła i drzewa. Samodzielnie zbudował spektroskop, budował przyrządy elektryczne i t. p. Jednocześnie Hertz był zamiłowanym i utalentowanym językoznawcą. Jako młodzieniec nauczył się języka arabskiego, władał hebrajskim, opanował w mowie i piśmie łacinę i grecki, z języków zaś nowożytnych — francuski, angielski i włoski. Zapytany czy włada hiszpańskim, odpowiedział: „czytam bez słownika, lecz rozmówić się nie potrafię", choć w rzeczywistości władał tym językiem biegle. To, czego Hertz nie znał nawskroś, nie opanował w głąb, do najdrobniejszych szczegółów, o tem mawiał zwykle, że nie zna.

Pomimo nadzwyczajnego uzdolnienia i wyjątkowej wszechstronności Hetrz nie mógł się początkowo zdecydować na wybór specjalności dla dalszych studjów. Rok 1875/76 pracował Hertz w wydziale budowlanym w Frankfurcie nad Menem jako praktykant. Pragnął on w dalszych swych studjach połączyć wiedzę ścisłą z zastosowaniami praktycznemi, do których miał wówczas szczególne zamiłowanie. Wreszcie na wiosnę 1876 roku wstąpił na politechnikę drezdeńską, następnie zaś w roku 1876/7 odbył służbę wojskową, jako ochotnik w bataljonie kolejowym. W roku 1877 przeniósł się Hertz na politechnikę Monachijską.

Poza studjami matematycznemi, uprawianemi bardzo rozlegle w czasach młodzieńczych, zajął się Hertz w Monachjum pogłębieniem swojej wiedzy w zakresie fizyki teoretycznej i studja nad termodynamiką skłoniły go do poświęcenia się czystej nauce. Wstępuje on na Uniwersytet Monachijski, następnie przenosi się na dalsze studja do Berlina, gdzie za pracę „O wielkości ekstraprądów" otrzymuje złoty medal. W 1880 roku uzyskuje doktorat za pracę „O indukcji elektrycznej wirującej kuli". Ta praca zwróciła na niego uwagę będącego wówczas u szczytu sławy Helmholtza, który poszukiwał wśród młodych talentów kontynuatora swoich prac i poczynań. Za radą Helmholtza, którego Hertz został asystentem, habilitował się on jak docent uniwersytetu w Kolonji w roku 1883. Wspaniała przyroda, zwłaszcza morze, oraz współżycie z młodzieżą działały cudownie na młodego uczonego.

W r. 1885 został on mianowany rzeczywistym profesorem politechniki w Karlsruhe i tutaj rozwiązał zagadnienie związku pomiędzy światłem i elektrycznością. Ta praca zjednała mu rozgłos i sławę światową. Dla ścisłości należy nadmienić, że zagadnienie powyższe zostało jeszcze w roku 1882 postawione do rozwiązania przez Helmholtza w Berlińskiej Akademji Nauk. Kwestja przewidziana i postawiona na porządku dziennym problematów nauki przez najpotężniejsze umysły ludzkości jak Michał Faraday i Clerk Maxwell została tryumfująco rozstrzygnięta przez młodego badacza.

W 1888 roku wykrył Hertz fale elektromagnetyczne, zmierzył ich szybkoś , udowodnił, że wynosi ona 300.000 klm. na sek., to jest równa się szybkości światła, zbadał prawa załamania i odbicia fal elektromagnetycznych, skonstruował swój

zdumiewający w prostocie oscylator i t. d. Błysk potężnego genjuszu zajaśniał w całym swym olśniewającym blasku. Teorja elektromagnetyczna światła Faraday-Maxwell została w całej rozciągłości potwierdzona przez fenomenalną pracę Henryka Hetza. Bo doprawdy, ten młody myśliciel i badacz jednoczył w sobie cudowny dar widzenia niewidzialnego, intuicyjnego wyczuwania zjawisk i potrafił jak Faraday najprostszemi środkami wykrywać najbardziej utajone prawa przyrody, a obok tego posiadał potężną kulturę i wiedzę matematyczną i umiał jak Maxwell zasklepiać swe myśli w zwartych formach matematycznych.



Świat naukowy ocenił wiekopomne prace Hertza i w uznaniu zasług w roku 1889 został powołany na opróżnioną po słynnym Clausiuszu katedrę teoretycznej fizyki w Bonn. Zajęty urządzeniem laboratorj im i pracowni Hetrz nie przerywał ani

na chwilę swej pracy twórczej. W czasie do 1894 roku opracował Hertz swoją mechanikę, gdyż klasyczna mechanika Newtonowska pozostawała w pewnych sprzecznościach z nowemi zdobyczami wiedzy. Przez swój krytyczny stosunek do dawnych podstaw mechaniki klasycznej, przez swoje wytworne i przenikliwe ujmowanie zjawisk, stał się Hertz w tej dziedzinie jednym z poprzedników epokowych prac Alberta Einsteina, którego teorje w czasach obecnych rozwikłały spiętrzone trudności nauki. Mechanika Hertza została poprzedzona przedmową Helmholtza, który nietylko wielce go cenił, ale doprawdy szczerze i serdecznie kochał.

W 1892 r. zachorował Hertz poważnie na zapalenie środkowego ucha i w październiku tegoż roku zmuszony był poddać się ciężkiej operacij. Pomimo troskliwej opieki lekarskiej stan jego stale się pogarszał i nie bacząc na chwilową poprawę wciąż budził obawy o jego życie. W grudniu 1893 roku stan jego był znowu bardzo groźny i wówczas do swoich przyjaciół zatroskanych o jego zdrowie pisał wielki myśliciel i badacz: „Należę do tych szczególnych wybrańców, którzy krótko żyją, lecz dostatecznie żyją". Pomin o powtórnej operacji i chwilowej ulgi stan zdrowia Hertza w dalszym ciągu pogarszał się i 1 stycznia 1894 r. zgasł on w 37 roku życia.

Całe życie Hertza było nacechowane nadzwyczajną prostotą. Gdy odkrył fale elektromagnetyczne setki młodych początkujących uczonych zwracało się do niego listownie o poradę i wskazówki. Niejednokrotnie zapytywano go, jakie zastosowanie mogą mieć wykryte przez niego fale i wówczas dawał on wymijające odpowiedzi, gdyż zapatrzony w prawa wszechbytu nie troszczył się o korzyści bezpośrednie. Przedwczesna śmierć nie pozwoliła mu doczekać się bujnych owoców swego wielkiego odkrycia, ujrzeć swe fale tryumfalnie opasujące glob ziemski. I jeśli na cokole pomnika Franklina wykuto: „Wyrwał piorun niebiosom", to o Heynrku Hertzu można powiedzieć, że pokonał czas i przestrzeń w współżyciu ludzkości. Genjalne odkrycie Henryka Hertza jest jedną z najwspanialszych zdobyczy genjuszu ludzkiego i najpotężniejszym pomnikiem wiecznej o niem pamięci.

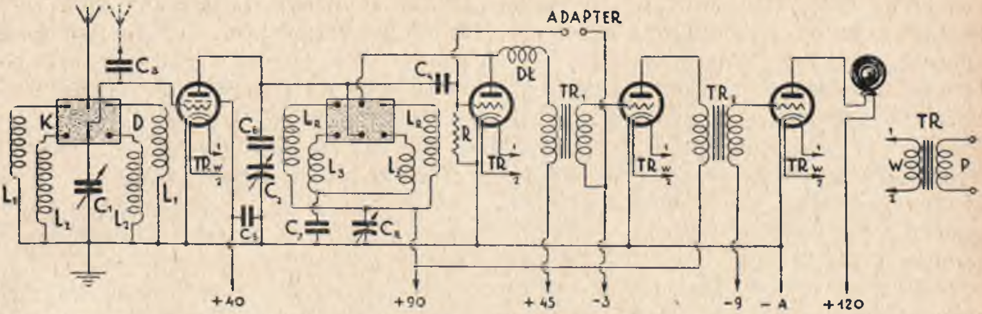
Ignacy Friede.

WEAMM Sa 4

Jest to odbiornik zaprojektowany przez redakcję RAP na podstawie najnowszych pomysłów i kierunków radjotechniki światowej. Aparat modelowy wykonany przez autora dał doskonałe wyniki i przyznamy się tu, należy do rzędu najbardziej pieczołowicie traktowanych przez Redakcję.

Lampa ekranowa, stosowana coraz częściej niemal we wszystkich układach odbiorczych, jest najwięcej wyzyskana w układzie „strojonej anody". Układ ten, obok prostoty i wielkiej czułości, posiada wady w postaci skłonności do oscylacyj oraz braku stałości strojenia. W odbiorniku niżej opisanym, należącym do grupy odbiorników z zamkniętym obwodem strojonym anody, wady te całkowicie usunięto stosując lampę ekranową, oraz dowcipnie zestawiony obwód anody tejże lampy. Na pierwszy rzut oka wydaje się, że obwód anody wcale nie jest obwodem zamkniętym (rezonansowym), ale do wyjaśnienia tej niesamowitości układu powrócę przy opisie schematu.

Ze schematu teoretycznego na rys. 2 widzimy, że antenę z obwodem siatki 1-ej lampy możemy sprzęgać indukcyjnie lub pojemnościowo. System ten ma swoje zalety gdyż każda prawie antena z powodu różnych właściwości, czasami nawet czysto lokalnych, niejednakowo odbiera wszyst-

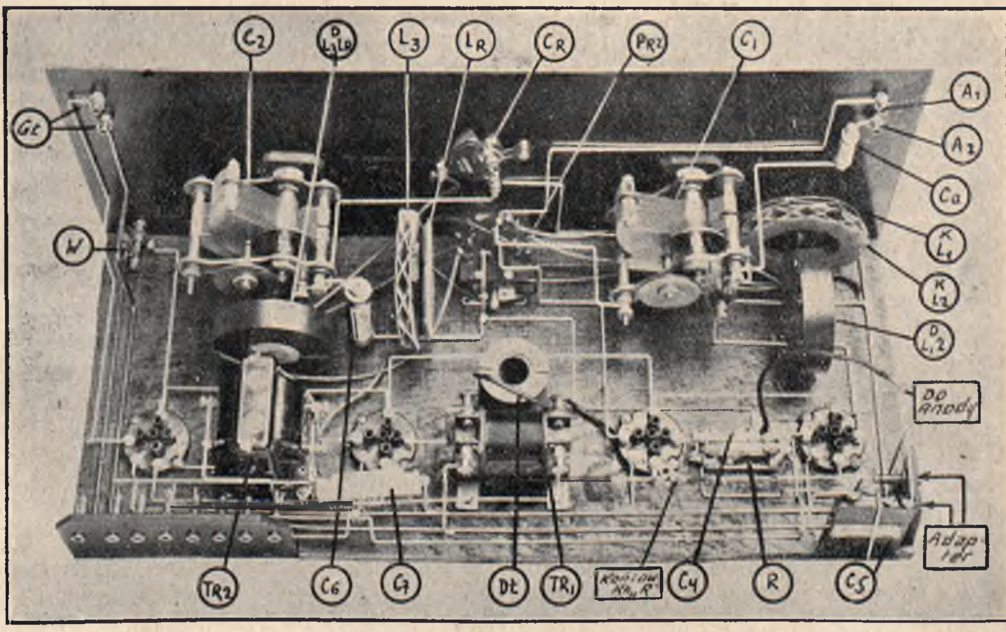


Rys. 1. Schemat pełny „Weamm'a Sa 4" z lampami żarzonemi prądem zmiennym przez transformator TR z sieci miejskiej.

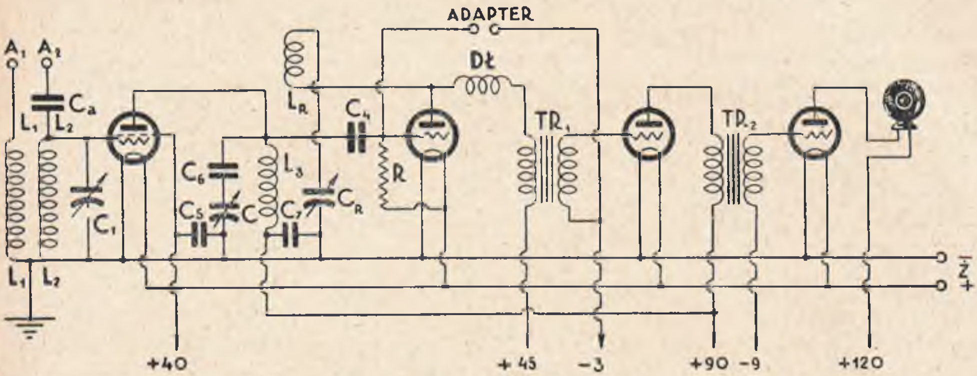
kie częstotliwości drgań na jakie możemy stroić odbiornik, a następnie, pozwala i to bez specjalnych zabiegów, osiągnąć dostateczną selektywność.

Obwód strojony siatki oraz siatki osłonnej (ekranu) nie przedstawiają ni godnego uwagi. Zaznaczę tylko, że kondensator C_5 służy do skierowania prądów wielkiej częstotliwości ku katodzie. Przechodzimy zatem do „gwoździa" układu — obwodu anody lampy ekranowej.

Jak widać z rys. 2 na obwód ten składają się: cewka L_3, kond. zmienny C oraz dwa kondensatory blokowe C_8 i C_7. Do anody lampy włączono kondensator blokowy C_6, szeregowo z kondensatorem zmiennym C a rotor tego ostatniego uziemiono. Cewka L_3 jest włączona jednym końcem do anody lampy, drugim zaś—do plusa wysokiego napięcia, a napięcie to czyli baterję anodową zblokowano kondensatorem C_7 z ziemią.

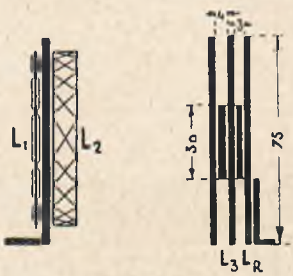


Rys 2. Widok wewnętrzny „Weamm'a Sa 4". Części, które tu wyszły niewyraźnie—widoczne są na rys. 6, jak np. „końcówka oporu R"



Rys. 3. Schemat zasadniczy odb. „Weamm Sa 4" przy żarzeniu lamp z akumulatora.

Jasnem jest, że tym kondensatorem zamknęliśmy obwód drgań wysokiej częstotliwości, i że przez takie zestawienie otrzymaliśmy układ przewyższający klasyczny „rezonans"stałością strojenia przez uziemienie rotora oraz zrównoważeniem,



Rys. 4.

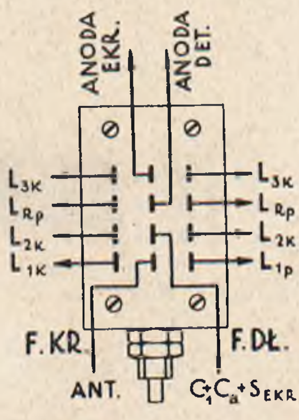
które osiągamy przez zastosowanie lampy ekranowej. Niezrozumiała może być rola kondensatora C_6. Rola ta polega na zabezpieczeniu baterji od ewentualnych krótkich zwarć przez kondensator zmienny C. Kondensatory C_6 i C_7, ponieważ są dużej pojemności (rzędu 0,01μ), wielkiego wpływu na strojenie nie mają.

Następna lampa detektorowa, pracuje w układzie z reakcją zmienną. Sprzężenie zwrotne zastosowane tutej wyróżnia się wysoką sprawnością oraz łagodnym przejściem przez punkt krytyczny drgań. Oprócz tego w anodzie lampy widzimy dławik wielkiej częst. Rola jaką ma spełniać jest ogólnie znaną, ale czasami przy odpowiednio nawiniętym transformatorze małej częstotliwości możemy zastąpić go cewką telefoniczną 1000 omów, a nawet pominąć bez szkody dla układu.

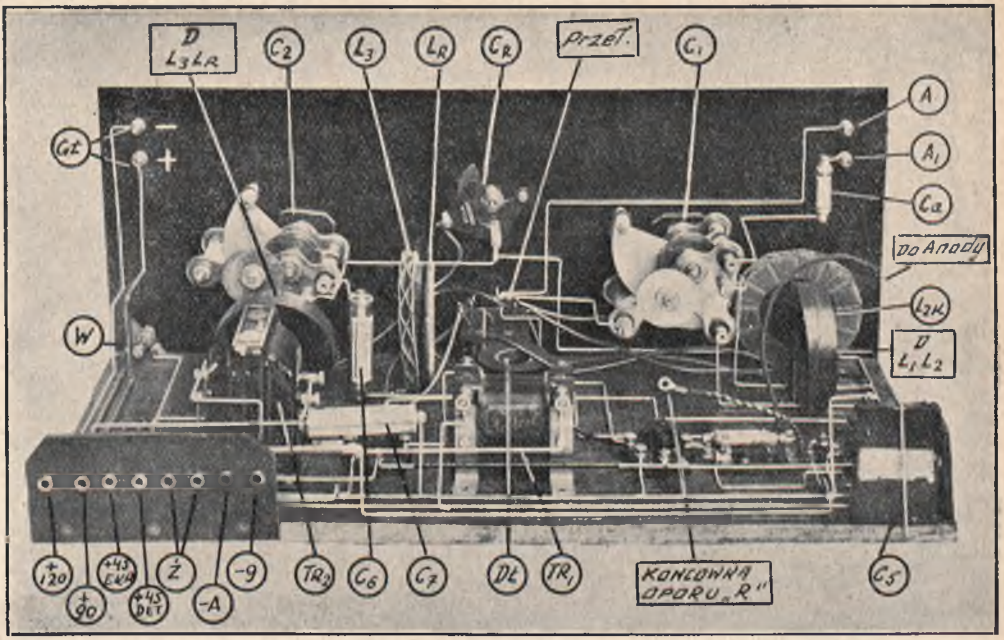
Następne lampy należą do wzmacniacza małej częstotliwości w układzie transformatorowym. Sprzężenie transformatorowe daje największe wzmocnienie, i przytem najpewniej pracuje.

CEWKI.

Cewki na fale krótkie nawijamy ledjonowo na wałku 5 cm. o 13 szprychach (L_2 L_3) oraz na tekturowych (płaskie; 7 wycięć) L_1 L_R; na fale długie nawijamy masowo na szkieletach z trolitu lub dych-



Rys. 5. Sposób łączenia cewek do przełącznika na fale krótkie i długie. Indeksy „P" i „K" oznaczają odpowiednio „początek" i „koniec" uzwojenia danej cewki.



Rys. 6. Widok wewnętrzny „Weamm'a Sa 4". Płytka z wtyczkami adaptera jest tu zasłonięta przez C_5 — Widać ją lepiej na rys. 2.

ty grubości 3 mm. Ilość zwojów, grubość drutu oraz średnicę wewnątrz cewki podaje niżej załączona tabelka.

Fale	Cewki	Grubość drutu	Średn. wewn.	Ilość zwojów	Izolacja
Krótkie	L_1	0,4 m/m	50 m/m	20	W podw. baweln.
	L_2	„ „	50 „	50	
	L_3	„ „	40 „	52	
	L_R	„ „	50 „	30	
Długie	L_1	0,2 m/m	30 m/m	60	
	L_2	„ „	„ „	150	
	L_3	„ „	„ „	200	
	L_R	„ „	„ „	80	

Cewki na fale krótkie łączymy w dwa zespoły po 2 cewki, L_1 L_2 i L_3 L_R. Cewki nawinięte ledjonowo przyklejamy do pasków trolitowych acetonem (rys 3a), a nawinięte na tekturkach przymocowujemy śrubą do tychże pasków tak, aby kierunki uzwojeń były zgodne. Z cewkami na fale długie mamy postępowanie o tyle uproszczone, że nawijamy je na wspólnym szkielecie, kierunki uzwojeń odpowiednich par (L_1L_2 i L_3L_R) muszą być tak samo zgodne. Wygląd wewnętrzny przedstawia rys. 1b. Przy nawijaniu wszystkich cewek należy pamiętać o pozostawieniu dość długich końcówek, aby można było przyłączyć je potem do odpowiednich miejsc w odbiorniku.

Sposób przyłączania cewek do przełącznika pokażą rys. 1 i 5.

SPIS CZĘŚCI.

Płyta bakelitowa 480 × 180 × 3 mm.

Deska montażowa 480 × 200 × 10 mm.

2 kondensatory zmienne C_1 i C_2 po 500 cm. z demultiplikacją (Ergon).

Kondensatory blokowe: C_a = 100 cm. C_4 = 200 cm. C_5 = 0,25 μ. C_6 = C_7 = = 9000 cm. (Ergon).

2 skale.

1 kondensator zmienny 250 cm. (Nora).

1 opor. R = 3 MΩ (Eska).

1 podstawka do oporu.

1 dławik wielkiej częstotliwości (Radix Saba, Baduf Gryf).

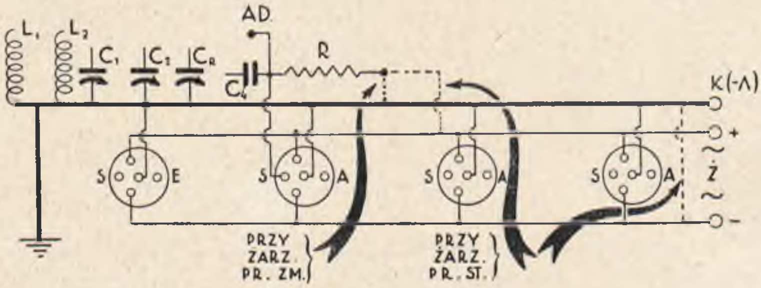
2 transformatory malej częstotliwości 1:4 i 1:3 (Polton, Erwit, Baduf).

4 podstawki lampowe.

1 przełącznik 12 sprężynowy (Orso).

1 wyłącznik żarzenia.

przebieg adaptacji, zwlaszcza że i tak dla regulowania adaptera należy go zwierać oporem regulowanym rzędu 0,05 MΩ. Opór ten włącza się poza aparatem. Istnieją nawet specjalne w tym celu oporniki wtyczkowe (np. Telefunken). Innym sposobem regulacji siły brzmienia produkcyj



Rys. 7. Gdy mamy lampy żarzyć prądem stałym — połączenia dla prądu zmiennego należy rozłączyć. Przy żarzeniu prądem zm. — odwrotnie.

15 gniazd telefonicznych.

oraz: śrubki, drut na cewki, drut montażowy, rurka izolacyjna i t. p.

W odbiorniku tym znajdujemy dwa gniazda do przyłączenia adaptera gramofonowego. Rolę wzmacniacza malej częstotliwości spelnia w tym wypadku także

gramofonowych przez głośnik, jest dobieranie odpowiednich igieł (np. fibrowe).

Regulacja odbiornika jest taka sama jak zwykłego „rezonansu", natomiast selektywność, siła i cystość nie mówiąc już o zrównoważeniu—bez porównania większe.



Rys. 8. Widok płyty rozdzielczej „Weamm'a Sa 4".

lampa detektorowa. Osiągnięte zostało to w ten sposób, że adapter z jednej strony przyłącza się do siatki lampy detektorowej, z drugiej zaś—do minusa baterji siatkowej. Opór upływowy R będzie w tym wypadku wprawdzie zwierać nam adapter, jednakże ze względu na wielkość tego oporu, zwarcie to nie będzie miało wpływu na

Modelowy „Weamm Sa 4" zbudowany w laboratorjum redakcyjnem może być zasilany baterjami lub prądem zmiennym, a przejście z jednego sposobu na drugi nie wymaga specjalnych kombinacyj, wystarczy przełączyć opór upustowy R_1 i uziemić minus żarzenia (rys. 7). O ile stosujemy lampy żarzone prądem zmien-

nym przy dobrym prostowniku anodowym aparat nie daje wcale szumu.

Na prąd zmienny użyliśmy z bardzo dobremi rezultatami lampy Philipsa. Na wielk. cz.—ekranowana E442, a pozostałe trzy — E415.

Jako głośnikową można stosować E409. jest to lampa o wielkiej sile.

Przy zastosowaniu stałego źródła prądu żarzenia, stosowaliśmy na wysoką częstotliwość A442; — detekcję — A409 lub A415; — pierwszy stopień wzmacniania małej cz. — A 409 lub A 415 i gło nikowa — B 406 lub B 405.

Przy zmianie źródeł żarzenia jak zaznaczyłem wystarczy przełączyć opór R oraz odłączyć minus żarzenia od ziemi. Schemat na rys. 1 rozwiązuje układ dla lamp żarzonych prądem zmiennym, na rys. 2 mamy ten sam schemat z pominięciem przełącznika na fale krótkie i długie, którego sposób połączenia nie zmienia się, oraz zasilanie lamp z bateryj.
prądem stałym.

„Weamn Sa 4" odznacza się prostotą budowy, a usterki jakie mogą powstać po zbudowaniu ograniczą się do braku reakcji lub niemożności wyjścia z niej. W pierwszym wypadku należy odwrócić końcówki cewki reakcyjnej w drugim zaś dobrać napięcie anody i siatki osłonnej lampy ekranowej. Poza tem jest to odbiornik, który zadowoli każdego wielką ilością odbieranych stacyj, siłą, czystością odbioru i łatwością strojenia.

Zbigniew Witkowski.

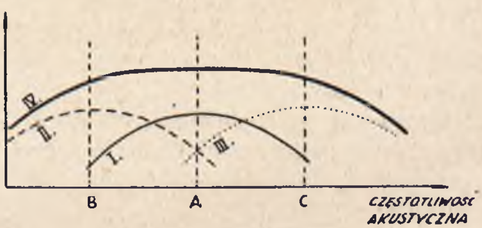
Zmodernizowany Push-Pull

W n-rze poprzednim R. A. P. autor niniejszego artykułu przedstawił ogólnikowo możliwości „Push-Pulla" w kierunku korekcji zniekształceń odbioru. Obecnie autor możliwości te precyzuje i podaje wskazówki do racjonalnego stosowania układów „Push-Pullowych".

W artykule „Nawrót do Push-Pull'a" w numerze poprzednim Radjoamatora Polskiego ustaliliśmy przyczyny ponownego zainteresowania się świata radjoamatorskiego push-pull'em. Nie będziemy też naszych rozważań powtarzać, odsyłając Czytelnika do wspomnianego artykułu i ograniczając się do zreasumowania wyciągniętych uprzednio wniosków.

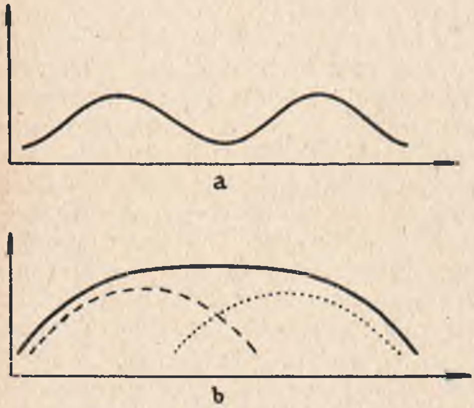
Wiemy więc, że push-pull znajduje najwłaściwsze zastosowanie jako wzmacniacz wyrównywujący deformacje m. cz. wywołane dużą selektywnością odbiornika. Jeżeli więc (rys. 1) maksimum krzywej rezonansu (I) układu odbiorczego będzie leżało w punkcie A, możemy tak dobrać transformatory obu połówek push-pulla, aby jeden z nich reagował na częstotliwości niższe od A (maksimum w punkcie B), drugi zaś na częstotliwości wyższe (maks. w C): Krzywa wypadkowa (IV) będzie dość płaska i pokryje wszystkie częstotliwości akustyczne.

Gdybyśmy jednak zestawili ten sam układ np. z odbiornikiem detektorowym, efekt byłby bez porównania gorszy, bo w rzeczywistości charakterystyka wzmacniacza nie jest płaska (rys. 2a) i dźwięki o częstotliwościach średnich byłyby wzmacniane względnie słabo. Do układów więc mało-selektywnych, detektorowych, adap-



Rys. 1. Wypadkowa (IV) trzech charakterystyk [odbiornika (I) i dwuch połówek push-pulla (II) i (III)] nie pokrywających oddzielnie całego zakresu częstotliwości akustycznych—pokrywa go w sposób prawie doskonały.

terów gramofonowych i t. p. nadawałby się raczej zwykły wzmacniacz oporowy, a w wypadku zastosowania push-pulla należałoby maksima charakterystyk obu



Rys. 2. a) Charakterystyka wypakowa wzmacniacza push-pullowego z rys. 1 — poprzedzonego odbiornikiem detektorowym. b) Żeby środkowe wgięcie wyrównać należy charakterystyki składowe push-pulla zbliżyć do siebie.

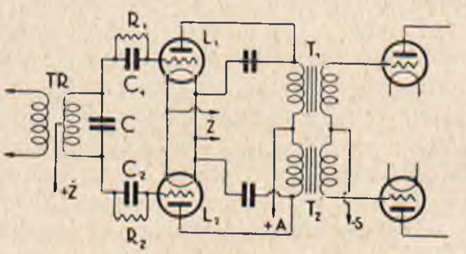
połówek układu (B i C, rys. 1) tak zbliżyć (rys. 2, b), aby wypadkowa stała się znów płaską.

Nie na tem jednak koniec. Jeżeli otrzymamy zupełnie nawet równomierne wzmacnianie wszystkich częstotliwości akustycznych, to efekt ostateczny zost: nie zepsuty przez głośnik. W rzeczywistości niema głośników, któreby równomiernie reagowały na całą skalę tonów o częstotliwości od kilkudziesięciu do kilkunastu tysięcy okresów na sekundę. Musimy więc użyć dwa głośniki z których jeden, odpowiedniejszy do reprodukowania dźwięków niskich włączamy do połówki push-pulla pracującej na częstotliwości mniejszej, a drugi — reagujący lepiej na tony wysokie — do połówki wzmacniającej częstotliwośći wyższe.

Gdybyśmy byli zmuszeni do użycia jednego tylko głośnika, musielibyśmy „s k o r y g o w a ć" odpowiednio głośnik wzmacniaczem. Zazwyczaj głośniki pracują najlepiej na częstotliwościach średnich (od 1000 do 5000 okr. na sek.) więc znów jeden transformator push-pulla powinien posiadać charakterystykę przesuniętą ku częstotliwościom niskim, drugi zaś ku wysokim. Ponieważ działanie wyrównawcze wzmacniacza wpływa ujemnie na jego wydajność, przez znaczne obniżenie maksimum charakterystyki, w tym ostatnim wypadku należałoby zestawić wzmacniacz conajmniej dwustopniowy, przyczem pierwszy stopień miałby za zadanie korekcję odbiornika, drugi zaś — korekcję głośnika.

Zanim przejdziemy do bliższego rozpatrzenia interesującego nas układu zastanówmy się, w jakich wypadkach stosowanie push-pulla jest wskazane i celowe. Wiemy już, że gdy chodzi o wyrównanie niejednolitego wzmacniania — push-pull jest jedynym układem, który zapewni nam dobre wyniki. Gdy jednak audycja jest poprawna, a więc, albo już skorygowana, albo też otrzymana układem niedeformującym push-pull może zostać zastąpiony wzmacniaczem oporowym, co jest tem bardziej wskazane, że układ o dwuch lampach pracujących równolegle pobiera dwa razy więcej prądu zarówno żarzenia, jak i anodowego niż układ jednolampowy a wydajność ma znacznie mniejszą niż dwa kolejne stopnie wzmocnienia oporowego, pomimo że to ostatnie uważane jest naogół za najmniej wydajne.

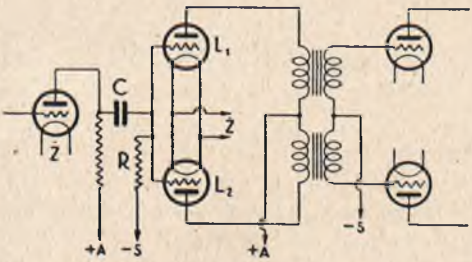
Gdy więc chcemy otrzymać bardzo silną audycję np. z odbiornika detektorowe-



Rys. 3. Przykład push-pulla użytego po ultradynie T_1 posiada w uzw. pierw. 3000 zw., w uzw. wtórne — 9000 zw. T_2 w uzw. pierw. 5000 zw., we wtórnem — 15000 zw.

go, dajemy dwa, lub więcej stopni wzmacniacza np. oporowego, a tylko jeden stopień push-pulla przeznaczony do korekcji głośnika, przytem *push-pull nie musi być ostatnim stopniem wzmocnienia,* co jest

niezmiernie ważne, bo w ten sposób unikamy konieczności stosowania dwuch lamp głośnikowych, a co zatem idzie nadmiernego zużycia prądu. W podobny sposób postępujemy łącząc wzmacniacz z układem selektywnym, który wymaga korekcji .Jeden stopień przeznaczamy do wyrównania audycji otrzymanej z układu odbiorczego, drugi stopień ewentualnie do korekcji głośnika, a pozostałe stopnie wzmocnienia mogą pracować w zwykłym układzie oporowym.



Rys. 4. Przykład push-pulla użytego po wzmacniaczu oporowym.

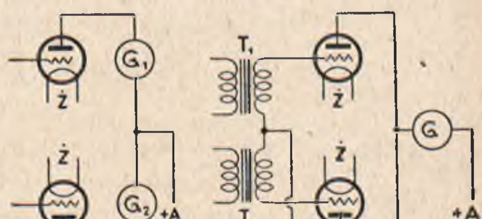
Natomiast musimy użyć dwie lampy końcowe o ile decydujemy się na zespół dwuch odpowiednio dobranych głośników. Oczywiście wówczas niema mowy o korekcji głośników, a ostatni stopień wzmocnienia pracujący w układzie push-pull ma za zadanie korekcję odbiornika i może być poprzedzany wzmacniaczem oporowym[1]).

Najprostszy układ push-pulla jest ogólnie znany, nie będziemy go więc opisywali. Należy on do układów symetrycznych. Lampy pracują równolegle, to znaczy że prąd zmienny wzmacniany, zostaje rozdzielony pomiędzy dwie lampy a po wzmocnieniu — zsumowany w obwodzie anodowym. Przy projektowaniu wzmacniacza nasuwają się dwa zagadnienia: dobór wielkości elektrycznych części składowych, a zwłaszcza transformatorów, oraz sposób łączenia poszczególnych członów wzmacniacza z odbiornikiem, głośnikiem lub pomiędzy sobą.

Obliczanie transformatorów jest dość trudne i wymaga znajomości ich charakterystyk. Zestawiając charakterystyki transformatorów, oraz odbiornika musimy je tak dobierać, aby w sumie dały krzywą wypadkową możliwie płaską (rys. 1). Dla orjentacji możemy podać, że dla wyrównania audycji otrzymanej zwykłą ultradyną wystarczą transformatory o wielkościach następujących: T_1 (rys. 3) uzwojenie pierwotne — 3000 zwojów, uzw. wtórne — 9000 zw.; T_2 — uzw. pierw. — 5000 zw., uzw. wt. — 15000 zw.

Wielkości pozostałe omówimy rozpatrując poszczególnie przykłady łączenia push-pulla.

Gdy łączymy push-pull wprost z odbiornikiem, już lampa, a raczej lampy detektorowe pracują w układzie symetrycznym. Wtórne uzwojenie transformatora w. cz. posiada odprowadzenie dokładnie ze środka. Końce cewki siatkowej łączą się z siatkami lamp przez opory R_1 i R_2 i kondensatory siatkowe C_1 i C_2. Fazy pracy obu lamp są przesunięte o 180°. Detekcja odbywa się normalnie na zakrzywieniu charakterystyki siatki. Możemy stosować reakcję wstawiając w obwód anodowy *jednej* z lamp cewkę sprzęganą z cewką siatkową. Kierunek uzwojeń obu transformatorów nie gra żadnej roli, ponieważ pracują one niezależnie od siebie. Nie można jednak w żadnym razie uży-



Rys. 5. A) Przykład łączenia push-pulla z dwoma głośnikami. (Uwaga na zależność charakterystyk każdego z głośników względem każdej z połówek push-pulla). B) Włączanie jednego głośnika.

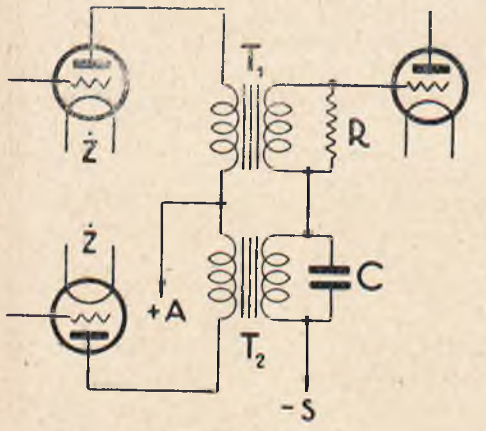
[1]) Wymieniamy stale układ oporowy jako przykład zwykłego wzmacniacza, ponieważ posiada on najbardziej płaską charakterystykę. Przy użyciu np. wzm. transformatorowego, trzebaby korygować nietylko głośnik i odbiornik, ale jeszcze i wymieniony wzmacniacz.

wać jednego transformatora z odprowadzeniami ze środków uzwojeń, nawet w wypadku zachowania odpowiedniej ilości zwojów dla poszczególnych części uzwojenia.

Jeżeli push-pull następuje nie po lampie detektorowej lecz po wzmacniaczu oporowym, mamy układ jak na rys. 4-ym. Fazy pracy lamp L_1 i L_2 są zgodne. Opór R powinien być dwa razy mniejszy niż używany dla tychże lamp w układzie zwykłym oporowym, a kondensator odpowiednio, o pojemności dwa razy większej.

Sposób łączenia poszczególnych stopni push-pulla pomiędzy sobą jest zupełnie prosty. Jest on podany na rysunkach: 3-cim i 4-tym.

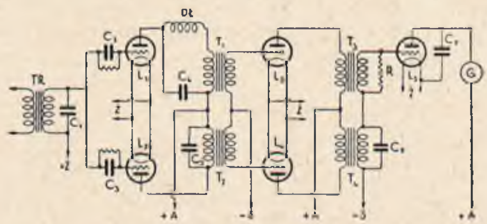
Jeżeli z ostatnim stopniem push-pulla łączymy dwa głośniki, musimy uważać, jak to już zresztą zaznaczyliśmy, aby wstawić w obwód anody każdej lampy odpowiedni głośnik (rys. 5a). Natomiast jeden głośnik włączamy jak na rys. 5b. Po-



Rys. 6. Przykład push-pulla poprzedzającego wzmacniacz oporowy.

nieważ przez głośnik przepływa rezultat zsumowania prądów anodowych obu lamp, te ostatnie muszą pracować na falach zgodnych. Trzeba to uwzględnić przy łączeniu transformatorów T_1 i T_2. Mianowicie, o ile lampy poprzednie miały fazy zgodne, uzwojenia muszą być łączone w kierunkach zgodnych, a jeżeli fazy były przesunięte o 180_0 — w kierunkach — przeciwnych.

Łączenie push-pulla z następującym po nim wzmacniaczem oporowym widzimy na rys. 6. W tym wypadku wahania potencjałów na końcówkach wtórnych uzwojeń transformatorów muszą być zgodne, a więc łączenie transformatorów usku-



Rys. 7. Przykład wzmacniacza 3-stopniowego pracującego z jednym głośnikiem i zastosowanego do odbiornika z przemianą częstotliwości.

tecznia się tak, jak w przykładzie poprzednim. R wynosi około 70,000 omów, C zaś mniej więcej 250 cmC.

Omawiane wyżej przykłady wyczerpują wszystkie niemal możliwości łączenia push-pulla. Dla uzupełnienia podajemy jeszcze schemat układu wzmacniacza trzystopniowego pracującego z jednym głośnikiem i zastosowanego do odbiornika z przemianą częstotliwości (rys. 7).

Pierwsze dwie lampy pracują w układzie detektora, przyczem fazy ich pracy są zgodne. Transformator T_1 jest przeznaczony na częstotliwości mniejsze (większa liczba zwojów). Dławik D posiada około 10,000 zwojów i jest wraz z pierwotnem uzwojeniem transformatora spięty pojemnością około 300 cmC (C_4). Drugi transformator, dla częstotliwości większych spina pojemność C_5 około 1,000 cm. Uzwojenia obu transformatorów o kierunkach zgodnych.

Drugi stopień wzmocnienia, również push-pull, łączy się z trzecim przez transformatory T_3 i T_4. Oczywiście T_3 jest przeznaczony dla mniejszych, T_4 zaś dla większych częstotliwości. Uzwojenia T_3 i T_4 zgodne.

Opór R ma 80,000 omów, a kondensator C_6 — 300 cmC. Wreszcie kondensator C_7 — około 1,000 cm. pojemności.

Ponieważ koniecznym warunkiem prawidłowego działania każdego z rozpatrzonych układów jest najzupełniejsza iden-

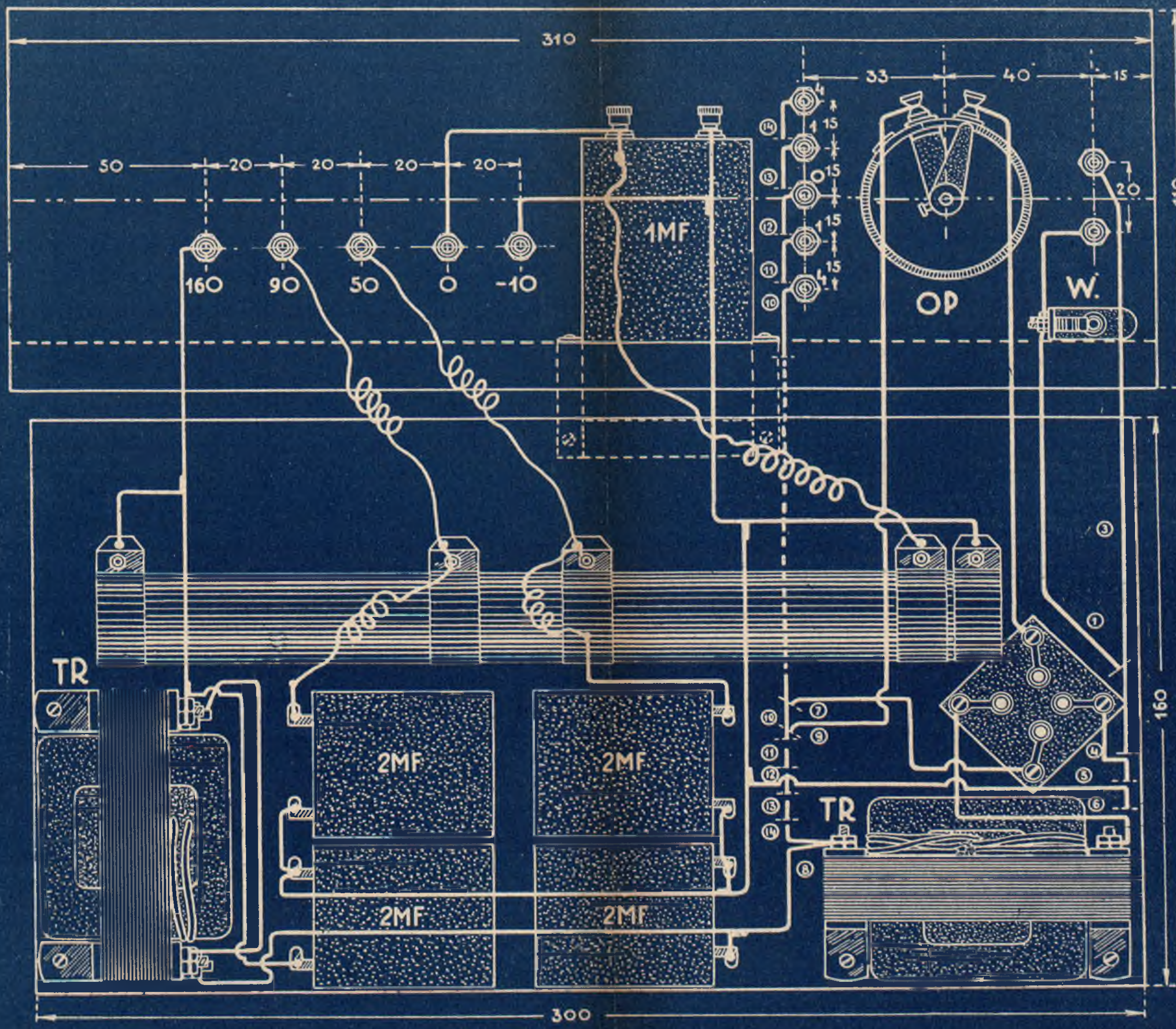
tyczność warunków pracy lamp każdej pary, musimy lampy dla każdego stopnia dobierać jaknajstaranniej, stosując nie tylko ten sam typ lampy, ale dobierając możliwie tę samą serję. Toż samo odnosi się do oporów R_1 i R_2 oraz kondensatorów C_1 i C_2 w układzie na rys. 3-im. Lampy żarzymy równolegle, a każda para lamp musi posiadać jeden tylko opornik żarzenia.

Bardzo pożądanem i wskazanem jest stosowanie zamiast par lamp — pentatronów; oszczędzamy w ten sposób na miejscu, mamy ułatwiony montaż i wreszcie mniejsze nieco zużycie prądu żarzenia.

Zarówno realizacja push-pulla, jak i wyregulowanie jego, dobranie odpowiednich napięć etc. nie nastręcza wielkich trudności, nie podajemy więc schematów wykonawczych. Większą natomiast uwagę zwrócić należy na regulację odbiornika do którego dostosowaliśmy nasz wzmacniacz. Pożądane jest nastawienie odbiornika „na słuchawki" w ten sposób, aby audycja była najzrozumialszą, a dopiero później przyłączamy wzmacniacz. Można oczywiście uskuteczniać regulację już po włączeniu wzmacniacza, trzeba jednak wówczas wystrzegać się nastawiania na odbiór najgłośniejszy, który odpowiada pokryciu się maksimów: charakterystyki odbiornika i jednej z charakterystyk transformatorów.

Stanisław Zieliński.

ZASILACZ ODBIORNIKOWY NA PRĄD ZMIEN.



Zasilacz odbiornikowy prądu zmiennego

Nowy termin: „zasilacz odbiornikowy prądu zmiennego„! Nie było innej rady, tylko musieliśmy go stworzyć na własną odpowiedzialność. Bo niech będzie choćby zły, niżby nie było żadnego na ten przyrząd coraz bardziej wchodzący w życie. „Zasilacz" — znaczy, że jest to przyrząd, który coś czemś zasila. Co? — mówi przymiotnik — „odbiornikowy" — odbiornik. Czem? — Tego mówić nie trzeba, bo każdy wie że odbiorniki zasila się prądem. Znamy zasilanie z baterji, z akumulatora, z sieci prądu zmiennego i z sieci prądu stałego. Do którego z tych rodzajów zasilania należy dany „zasilacz", mówi określenie: „prądu zmiennego".

Dziś podajemy opis wykonania takiego zasilacza z części fabrycznych, w n-rze następnym — wykonanie domowe części do niego.

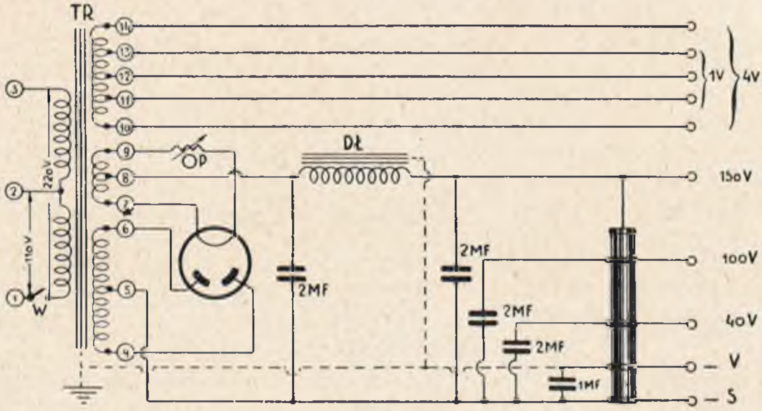
Zajmiemy się wykonaniem aparatu anodowego stosownego do większych nawet odbiorników, który daje do 50 miliamperów prądu stałego o napięciu 150—160 wolt i 4—6 amp. przy 4 woltach prądu zmiennego, dla żarzenia lamp w odbiorniku.

Spis części i przybliżony kosztorys.

1 transformator do prostownika Polar lub Croix	zł. 48.—
1 dławik dla obciążenia 100 mA. Polar lub Croix	zł. 38.—
1 lampa Rectron R220	„ 36.—
4 kond. blokowe po 2 μF Hydra, Wego	z . 25.20
1 kond. blokowy 1 μ F Hydra, Wego	zl 3.90
1 potencjometr wys. napięcia z 3-ma odgałęzieniami	zl. 5.50
1 opornik żarzenia 1—1 omów	„ 3.50
Drobny materjał, śrubki, drut montażowy	zł. 2.—
Razem	zl. 162.10

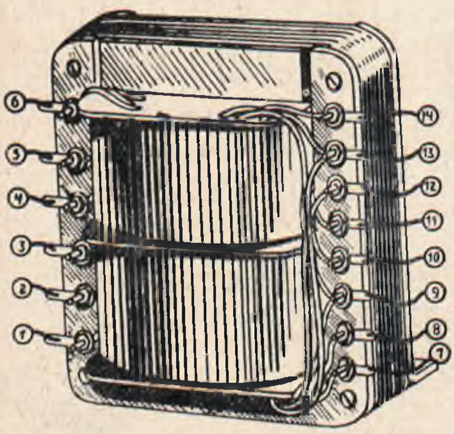
Oczywiście, że niektóre z wyżej wymienionych pozycyj zmniejszyć się mogą przy samodzielnem wykonaniu; w szczególności chodzi tu o transformator, dławik i potencjomierz. Można jeszcze pominąć opornik żarzenia i kond. 1 μF, lecz nie są to uproszczenia pożądane.

Na rys. 1 przedstawiony jest schemat opisywanego prostownika. Widać na nim transformator posiadający 4 uzwojenia z odprowadzeniami ze środka. Uzwojenie pierwotne oznaczone cyframi 1, 2 i 3 włącza się do sieci prądu zmiennego o napięciu 220 lub 110, wzgl. 120 wolt. Uzwojenie to nie jest połączone z układem prostownika bezpośrednio. Uzwojenie oznaczone cyframi 4, 5 i 6 jest uzwojeniem wysokiego napięcia — w niem wytwarza się prąd, który po wyprostowaniu i prze-



Rys. 1. Szemat zasadniczy opisywanego zasilacza.

filtrowaniu zasila anody lamp naszego odbiornika. Następne uzwojenie z końcówkami 7, 8 i 9 służy do żarzenia lampy prostowniczej i wreszcie ostatnie posiadające 5 końcówek 10, 11, 12, 13 i 14 właściwie do prostownika nie należy, a przeznaczone jest do żarzenia lamp w odbiorniku, w wypadku, gdy ten przystosowany jest do żarzenia prądem zmiennym. Gdybyśmy nie przewidywali użyteczności tego uzwojenia, lub już posiadali osobny transformator zniżający do żarzenia lamp, to moglibyśmy to uzwojenie zupełnie pominąć.



Rys. 2. Transformator. Cyfry oznaczające odprowadzenia są uzgodnione z cyframi na schematach i na fotografjach.

Uzwojenie wtórne wysokiego napięcia ma końcówki 4 i 6 przyłączone do płytek lampy prostowniczej, środek zaś, t. j. końcówkę 5, wyprowadzony nazewnątrz właściwego prostownika (który stanowią lampa i transformator). Uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej połączone jest przez końcówki 7 i 9 z włóknem lampy prostowniczej przez opornik, lub bez opornika), zaś środek wyprowadzony, jak i w poprzedniem uzwojeniu — nazewnątrz. Oba wyprowadzenia połączone są ze sobą przez opór w postaci potencjomierza, przez system kondensatorów i wreszcie przez obwody anodowe lamp.



Rys. 3. Potencjometr zasilacza, czyli jego rozdzielnik napięć.

Działanie prostownika jest następujące. Po włączeniu pierwotnego uzwojenia transformatora do sieci powstają we wtórnych uzwojeniach zmienne napięcia, identyczne co do częstotliwości z napięciami w uzwojeniu pierwotnem (raczej z bardzo małem, stałem opóźnieniem, co jednak niczego w naszem rozumowaniu nie zmienia). Napięcie panujące na włóknie lampy prostowniczej otrzymane z końcówek 7 i 9 wywołuje prąd w obwodzie żarzenia, włókno się roz-

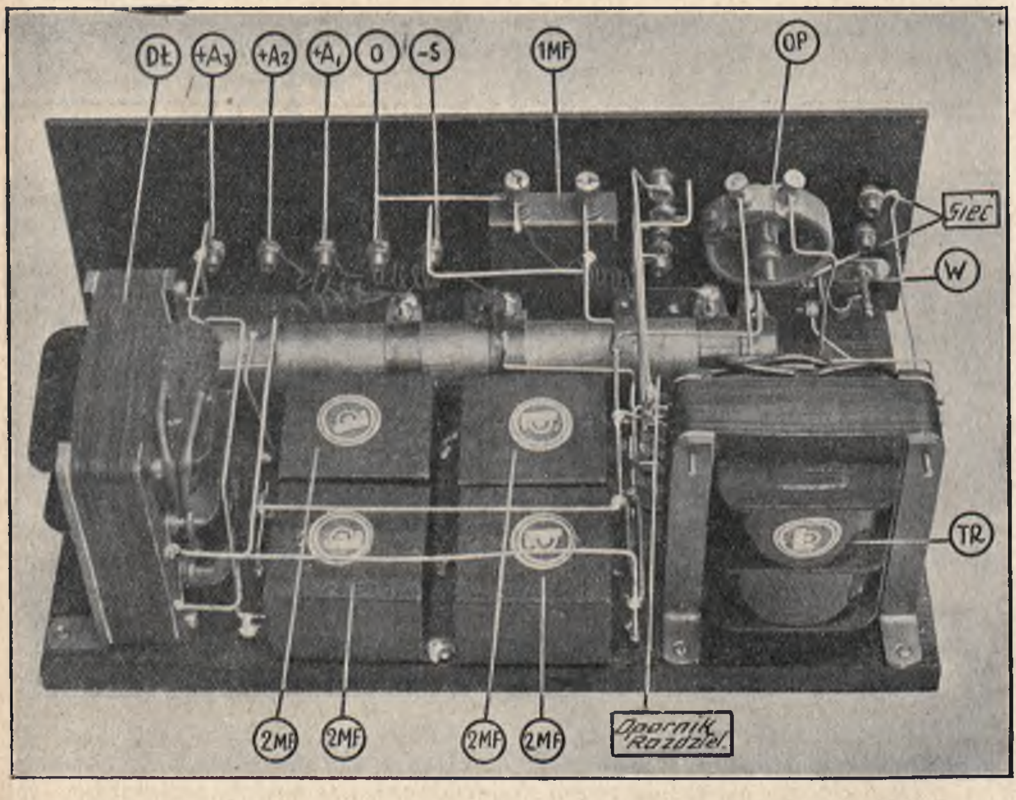
żarza i zaczyna emitować elektrony. Jednocześnie uzwojenie anodowe wywołuje napięcia na płytkach lampy; ponieważ obie końcówki uzwojenia anodowego włączone są na płytki, więc zawsze na jednej płytce panuje chwilowe napięcie dodatnie, na innej zaś ujemne. Powstaje więc pomiędzy obiema płytkami różnica napięć (w naszym wypadku około 300 woltów). Również pomiędzy każdą z płytek a punktem środkowym uzwojenia anodowego, jakim jest końcówka 5, istnieje zawsze napięcie (w naszym wypadku około 50 woltów): środek ten jest jednak połączony przez pewien opór, który stanowią potencjometr i dławik ze środkiem uzwojenia żarzenia lampy prostowniczej, a więc i z włóknem tej lampy. Powstaje więc także pewne napięcie pomiędzy płytkami a włóknem. Jak wiadomo, lampa prostownicza przedstawia niewielki opór dla prądu przechodzącego w kierunku płytka-włókno, a ponieważ zawsze którakolwiek z płytek posiada potencjał dodatni w stosunku do włókna, więc zawsze będzie przepływał przez obwód składający się z obu połówek uzwojenia żarzenia, dławika, potencjometru, jednej z połówek uzwojenia anodowego i lampy stały lecz pulsujący prąd. Wszystkie części składowe obwodu tego przedstawiają pewne opory, a ponieważ prąd w każdym punkcie obwodu jest jednakowy, więc napięcie panujące na końcówkach tych oporów będzie zależało tylko od wielkości oporów i będzie do nich proporcjonalne ($V = RI$). Uzwojenia transformatora i dławika przedstawiają stosunkowo mały opór dla prądu stałego (nie bierzemy tu pod uwagę składowej zmiennej prądu, bowiem zostaje ona z obwodu wyeliminowana przez filtr, jak to później zobaczymy); — więc wywołują bardzo mały spadek napięcia, natomiast opory lampy prostowniczej i — w szczególności — potencjomierza, są znacznie większe, a więc wywołują odpowiednio większe spadki napięć. Praktycznie spadek napięcia na lampie prostowniczej, (jaką jest np. R 220 Rectron) wynosi 15 do 30 woltów, a więc reszta napię-



Rys. 4. Płyta rozdzielcza zasilacza odbiornikowego.

cia, t. j. w naszym wypadku 150 do 170 woltów panuje na zaciskach potencjometra, i stąd możemy je odprowadzić do odbiornika i zużytkować. Potencjometr posiada przytem kilka odprowadzeń, rozmieszczonych na całej jego długości na stałe, lub regulowanych guzikami, z których czerpać możemy prąd o różnych napięciach, mniejszych od panującego na zaciskach końcowych potencjometra, potrzebnych do zasilania np. lampy detektorowej, lub lampy w. cz., i t. p.

Przy rozpatrywaniu działania prostownika nie braliśmy pod uwagę faktycz-



Rys. 5. Widok stylu zasilacza wykonanego przez autora artykułu.

nego działania dławika i kondensatorów blokowych o dużej pojemności. Otóż zadanie ich polega na możliwie dokładnem wyrównaniu prądu, gdyż ten po wyprostowaniu przez lampę — jak zresztą już wspominaliśmy — jest jeszcze silnie pulsującym. Mianowicie dławik wstawiony szeregowo w obwód prądu działa hamująco na każdą zmianę natężenia prądu, wskutek samoindukcji. Dławik stanowi duży opór dla prądu zmiennego, znacznie mniejszy natomiast dla stałego. Kondensatory — przeciwnie — nie przepuszczają przez się prądu stałego, ale dla zmiennego—większego oporu nie przedstawiają. Kondensatory włączone w naszym wypadku równolegle do potencjomierza w różnych miejscach obwodu przepuszczają pozostałe jeszcze resztki drgań przez się, uwalniając od nich potencjometr.

Gdybyśmy nie usunęli przed potencjomierzem tych t. zw. pulsacyj prądu, to wywoływałyby one zmiany napięcia na potencjometrze, a więc i na włączonym doń odbiorniku, a w głośniku otrzymalibyśmy w rezultacie silne warczenie. Filtr więc składający się z dławika (lub czasami kilku dławików) i kilku kondensatorów blokowych wyrównywa nam ostatecznie prąd, czyniąc go przydatnym do używania w odbiornikach.

Zrozumiawszy działanie aparatu anodowego możemy przystąpić do jego wykonania. Wszystkie części składowe można coprawda nabyć, gdyż na rynku się znajdują, ale niektóre z nich możemy wykonać własnoręcznie, co zmniejszy znacznie i tak niewielkie coprawda koszty.

Transformator.

Jak widać ze schematu transformator posiada 4 uzwojenia. Do prostownika właściwie należą tylko 3 uzwojenia: pierwotne włączone do sieci, wtórne wysokiego napięcia i trzecie — żarzenia lampy prostowniczej. Dane tych uzwojeń do naszego aparatu podajemy w tabeli

Uzwojenie żarzenia lampy prostowniczej w powyższej tabeli jest dostosowane do lamp prostowniczych Philipsa i Telefunken'a RGN 1504; dla lampy Rectron R 220 uzwojenie składa się z 24 zwoi

Uzwojenie	Napięcie	Obciążenie	Ilość zwoi	Średnica drutu
pierw.	110,220	0.3,0,15A	2 x 1300	0.3
wtórne	2 x 200	$\frac{60}{2}$ mA	2 x 2600	0.15
wtórne	2 x 2	1.5 A	2 x 26	1.00
wtórne	2 x 2	6 A	2 x 28	1.5

(2×12), nawiniętych drutem 1,2 m/m., dla lampy RGN 1503 Telefunken ilość zwoi tego uzwojenia wynosi 34 (2×17) nawiniętych drutem 1 m/m. Dla lampy Telefunkena neonowej RGN 1500 (lampa godna polecenia) uzwojenie to jest zbędne, gdyż katoda jej nie potrzebuje żarzenia.

Dławik.

W naszym aparacie anodowym użyty jest bardzo duży i solidny dławik — podwójny, który zastępuje normalne 2 dławiki. Jest on tej samej wielkości co transformator i uzwojony na identycznym rdzeniu.

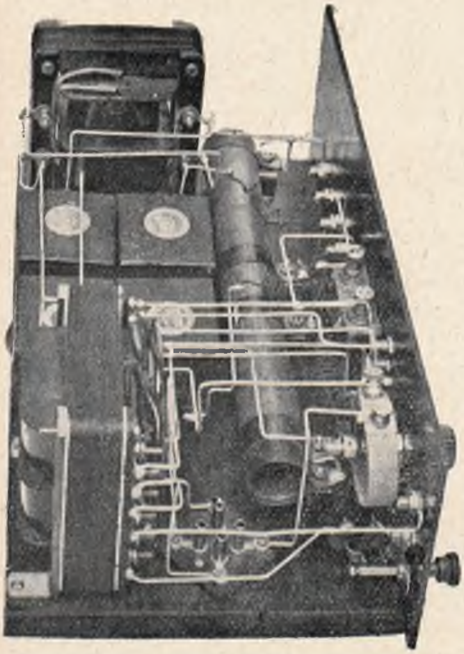
Uzwojenie dławika składa się z 10.000 zwoi nawiniętych w 2 sekcjach drutem 0.20 m/m. Dławik ten musi wytrzymywać obciążenie 70 mA. Jego samoindukcja przy tem obciążeniu musi wynosić conajmniej 35 Henry.

Na rynku znajdują się transformatory oraz dławiki Polar i Croix. W modelowym prostowniku użyte zostały powyższe części marki Polar.

Potencjometr.

Bardzo ważną w aparacie anodowym rzeczą jest potencjometr, czyli rozdzielnik napięcia. Stanowi go najczęściej rura ocelitowa lub sylitowa, albo też porcelanowa, cienkim oporowym drutem nawinięta, posiadająca z obu końców, jakoteż na całej długości kilka klamer, czy sprężyn kontaktowych, rys. 3. Potencjometr taki posiada zwykle 5000 do 100000 omów oporu. Dla nas potrzebny jest potencjometr o oporze 20.000 do 50.000 omów.

W handlu istnieją opory potencjometryczne do prostowników anodowych we wszelkich wykonaniach. Prócz zwykłych sylitowych i ocelitowych rur, bardzo tanich (5.50 do 8 zł.) spotkać można dużo



Rys. 6. Widok tegoż zasilacza z boku.

systemów, a między niemi wyroby Körting, Always, Drallowid, Gryf i Polar. Pierwsze są dość dobre, lecz bardzo drogie, opory Always, jak mieliśmy możność się przekonać zbyt grzeją się, posiadając małe promieniowanie. Pod marką „Drallowid Divisor" spotkać można potencjometr godny polecenia, gdyż wykonany z drutu oporowego nawiniętego na szklanych szkielecikach i umieszczonego w wypróżnionej z powietrza bańce szklanej, na podobieństwo zwyczajnej lampy katodowej. Obciążenie Divisora może być bardzo duże, gdyż do 40 wattów. Cena jego wynosi przeciętnie zł. 22.50. Prócz powyższych istnieją na rynku doskonałe opory Gryf i Polar, dające się silnie obciążać, niegrzejące się i solidnie wykonane, a przytem tanie. W modelowym prostowniku użyty został fabrykat Polar.

Opór potencjometryczny nie jest trudno własnoręcznie wykonać. Należy tylko kawałek 25 cm. rury pertinaxowej lub tekturowej 25 mm. grubej silnie wytrzeć miękkim ołówkiem. Klamry można zrobić takie jak na rys. 3 z cienkiej, sprężynującej blachy mosiężnej. Samodzielnego wykonywania potencjometru jednak polecić nie można.

Potrzebne nam są jeszcze kondensatory o wielkiej pojemności. Kondensatory znajdujące się w starych wojskowych aparatach telefonicznych i t. p. rzadko kiedy mogą się dla nas nadawać ze względu na zbyt wielki upust. Kondensator dla nas użyteczny nie może być przebijany przy napięciu mniejszem od 400 woltów, a przytem ładunek, jaki mu udzielimy np. z kontaktu oświetleniowego powinien utrzymywać przez kilkadziesiąt bodaj sekund. Ze znanych nam na rynku kondensatorów odpowiednie są Wego, Hydra i „FP", bardzo zresztą rozpowszechnione w sprzedaży.

Do kompletu części musimy włączyć jeszcze podstawkę do lampy prostowniczej i opornik żarzenia o oporze nie większym, niż 4 omy maksymum. Podstawka powinna być bardzo solidna, prosta i silna, ze względu na silne prądy, jakie przez nią będą przechodziły.

Lampa prostownicza.

W poniższej tablicy uwidocznione są dane charakterystyczne większej ilości spotykanych na rynku lamp prostowniczych oraz ich ceny.

Montaż prostownika.

Zmontować prostownik można w osobnem pudełku lub na desce, lub też wszystkie części umieścić wewnątrz odbiornika, co jest znacznie praktyczniejsze. Z powyższemi częściami między innymi można zbudować bez żadnych zmian odbiornik na prąd zmienny, opisany w zeszłym numerze R.—A. P. Montaż wszystkich części musi być nadzwyczajnie solidny pożądane jest wszędzie lutowanie zamiast skręcania, z dużą ilością cyny za pomocą gorącej kolby, bowiem kontakty przy prądach wynoszących kilka nawet amperów mu-

Dane lamp prostowniczych.

Firma	Typ	Napięcie ż.	Prąd ż.	Emisja mA	Maksymalne nap. transf.	Cena
Philips	506	2 x 2	1	60	2 x 220	45.00
Rectron	R 22	2 x 0.9	2.1	100	2 x 185	32.00
„	R 33	2 x 0.9	2.1	200	2 x 185	34.00
„	R 220	2 x 0.9	2.1	200	2 x 220	36.00
„	R 250	2 x 0.9	2.8	300	2 x 340	43.00
Telefunken	RGN 1504	2 x 2	1.5	150	2 x 300	41.00
„	RGN 1503	2 x 1.3	1.5	150	2 x 300	41.00
„	RGN 1500 (neonowa)	—	—	100	2 x 300	32.00

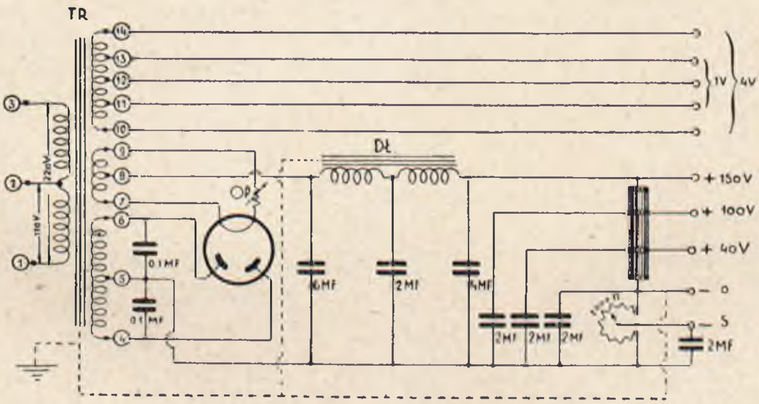
szą być doskonałe. Wykonywać połączenia należy grubym, nawet grubszym niż 1.5 mm. drutem srebrzonym, starając się—jeżeli chodzi o przewody żarzenia lamp odbiornika i prostownika—prowadzić je najkrótszą drogą. Transformator i dławik muszą stać od siebie możliwie daleko i pod prostym kątem dla uniknięcia szkodliwych sprzężeń indukcyjnych, kondensatory natomiast mogą być umieszczczane obok siebie, lub nawet jeden na drugim.

Regulacja i używanie.

Stosowanie powyższego aparatu anodowego w praktyce nie nastręcza żadnych trudności. Chodzi najbardziej o dobranie najodpowiedniejszych napięć anodowych co się uskutecznia przez przesuwanie klamer wzdłuż potencjometru. Bardzo ważne też jest dobranie napięcia siatkowego, które się dobiera przez przesuwanie klamry. Żażyć lampę trzeba jaknajsłabiej, aby się nie niszczyła.

Załącza się aparat do sieci przy wyłączonym oporniku i dopiero potem opornik się włącza.

Na wyżej opisanym prostowniku autor próbował kilka odbiorników, a między innemi pięciolampową neutrodynę i ośmiolampową superheterodynę Ingelen, a wszystkie działały bez zarzutu, dając znacznie



Rys. 7. Szemat zasilacza bardziej udoskonalonego.

lepsze wyniki, niż przy użyciu baterji anodowej o napięciu 120 wolt.

Podajemy jeszcze na końcu schemat innego aparatu anodowego, o bardziej skomplikowanym filtrze i ułatwionej regulacji napięcia siatkowego przy pomocy potencjomierza zwyczajnego lub specjalnego do prostowników o oporze 2000 omów.

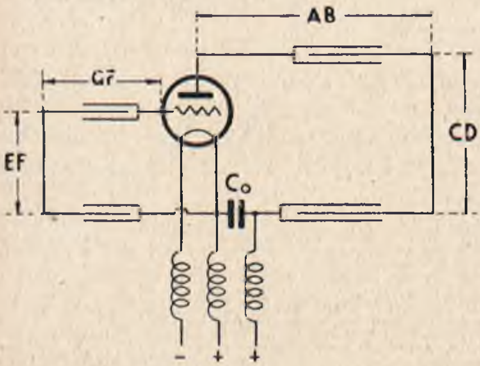
K. Z. Lewicki.

Wytwarzanie fal b. krótkich

W n-rze poprzednim podaliśmy opis wytwarzania fal bardzo krótkich przy pomocy metod iskrowych a więc fal gasnących. Zapowiedzieliśmy, że w dalszym ciągu podamy opis badania tych fal, a więc cel badań, sposoby i przebieg tych badań, a wreszcie — jakie odkryto własności tych fal b. krótkich. Zanim to jednak podamy, chcemy jeszcze uzupełnić poprzednio podane metody wytwarzania fal gasnących, przez metody wytwarzania fal niegasnących.

W zeszycie siódmym Radjo-Amatora polskiego podaliśmy zestawienie różnych metod wytwarzania fal gasnących; teraz zajmiemy się metodami wytwarzania fal niegasnących.

Fale gasnące mają znaczenie więcej naukowe. Są używane przeważnie w laboratorjach i to tylko w tych wypadkach, gdy metody wytwarzania fal niegasnących tej samej długości nie są jeszcze znane (fale poniżej 5 cm.).



Rys. 1. Generator fal d-ra Scheibe, będący niezmiernie uproszczonym układem Huth-Kühna — wytwarzał fale od 7,10 m. do 5,20 m.

Pozatem fale gasnące, ze względu na swe tłumienie, są mniej wygodne do badań, nie mówiąc już o zastosowaniu ich do życia praktycznego, jak telefonja i telewizja.

Fale niegasnące są obecnie wytwarzane prawie wyłącznie przy pomocy nadajników lampowych.

Powszechnie znane typy nadajników, używane w radjofonji, jak, działający na zasadzie sprzężenia indukcyjnego Meissner lub na zasadzie sprzężenia pojemnościowego Hartley (Dreipunkt), czy też pracujący dzięki wewnętrznej pojemności lampy układ Huth-Kühn, pozwalają na osiągnięcie fal rzędu 15 metrów. Aczkolwiek, w pewnych wypadkach, układy te pozwalają na osiągnięcie fal nawet rzędu poniżej 10 metrów, praca ich nie jest zawsze pewna. Należy użyć układów specjalnych. Na rys. 1 widzimy układ stosowany przez Dr-a A. Scheibe. Jest to niezmiernie uproszczony Huth- Kühn. Samoindukcje — (jeden zwój prostokątny utworzony przez rurki mosiężne i drut miedziany) — mogą się zmieniać przez wysuwanie drutu z rurki. C_0 posiadało wartość 3240 cm. Pojemność międzyelektrodowa lampy ok. 15 cm. Przy wartościach „obwodów” podanych w tabeli I na str. 1219, otrzymywał Dr. Scheibe fale od 7,10 do 5,20 metrów.

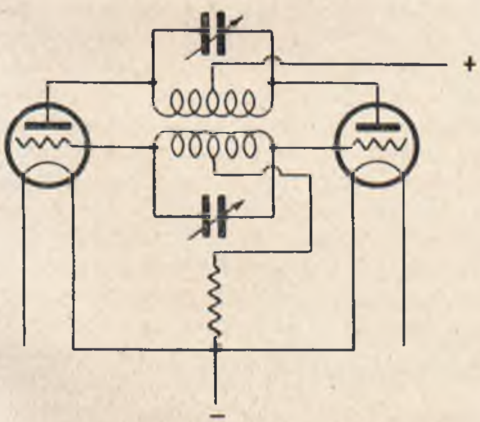
Jak widzimy, możemy dość prostym sposobem otrzymywać fale rzędu 5 metrów. Pozbawienie lampy cokółu nie opłaca się, gdyż minimalnie tylko skraca falę.

TABELA I.

A B cm.	C D cm.	G F cm.	E F cm.	FALA Metrów
38,5	18,4	21,8	10,2	7,10
38,5	18,4	17,0	10,2	6,88
38,5	18,4	14,0	10,2	6,72
38,5	18,4	26,0	7,7	6,84
29,0	18,4	26,0	6,7	6,16
34,0	18,4	25,0	6,7	6,20
24,5	18,4	17,0	6,7	5,60
22,5	18,4	15,5	6,7	5,20

Dla pewnego działania nadajnika o tak dużej częstotliwości, jest koniecznem odgrodzenie drgań od przewodów prądu stałego przy pomocy dławików.

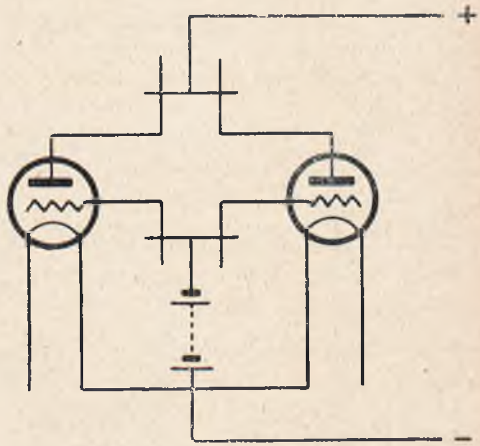
Niestety mamy mało danych co do konstrukcji dławików odpowiednich dla takich częstotliwości. Trochę szczęścia więcej pomoże eksperymentatorowi niż teoretyczne obliczenia. Dunmore i Engel używali drut o średnicy 0,81 mm. nawinięty na walcu drewnianym średnicy 1,27 cm. przy skoku 6,4 mm. i ilości zwojów =20. Townsend i Morrell używali dławików 11-zwojowych przy średnicy i długości = 22 mm.



Rys. 2. Układ F. Halborna wytwarza fale rzędu 7 m.

Niektórzy konstruktorzy stosowali dla wytwarzania fal krótkich układ o dwu lampach. Przedewszystkiem stosowano układ symetryczny (push-pull, przeciwsobny) (Eccles i Jordan).

W układzie tym płytki dwu lamp (jako też i siatki) są połączone przez obwód drgający. Sprzężenie obwodu anodowego i siatkowego zachodzi częściowo zewnętrznie (indukcyjnie i pojemnościowo), częściowo zaś przez pojemność wewnętrzną



Rys. 3. Układ poprzedni w uproszczonej formie pozwala na wytwarzanie fal znacznie krótszych, bo do 3,46 m.

lamp. Występujące przy pracy nadajnika napięcia zmienne na płytkach, względnie siatkach, są przesunięte w fazie o 180°, czyli, że między odpowiedniemi elektrodami zawsze znajdujemy w obwodzie drgającym punkt o potencjale zerowym. To ma pierwszorzędne znaczenie dla zastosowania nadajników tego typu. Przewody napięcia anodowego są wolne od wysokiej częstotliwości, co jest jednoznaczne z niezależnością drgań od wpływów pobocznych. Układem jak na rys. 2 osiągał F. Halborn fale rzędu 7 metrów. Okazało się, że jest wskazanem stosowanie w obwodzie siatkowym większej samoindukcji przy małej pojemności, natomiast w obwodzie anodowym—małej samoindukcji i dużej pojemności.

Dla wytworzenia fal znacznie krótszych należy w tym układzie zastosować obwody drgające z rozproszoną samoindukcją i pojemnością. Używamy po dwa przewody równoległe, z łącznikiem przesuwanym (jak na rys. 3). Napięcie anodowe doprowadzamy do środka łączników. Dla łatwiejszego powstania drgań można stoso-

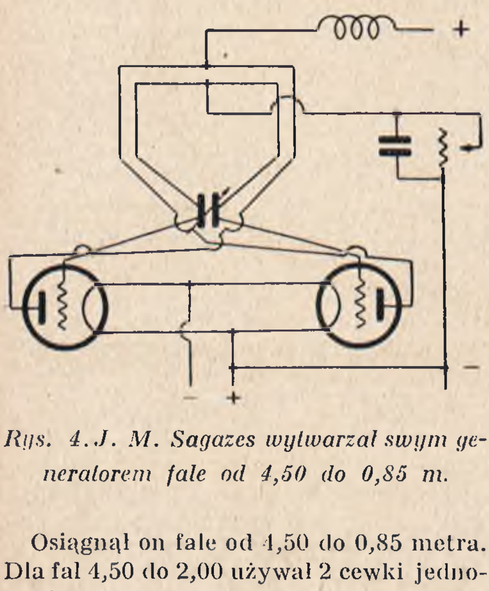
wać opór 4,000 omów lub baterję siatkową. Dostrajamy obwody przez przesuwanie łącznika wzdłuż drutów. Długość fali wyznaczamy obwodem anodowym i do niego dostrajamy obwód siatkowy. Częstotliwość wytwarzana mało zależy od żarzenia. Przy odstępie przewodów (rurek o średnicy 3 mm. i grubości ścianki 0,8 mm.) około 50 mm. otrzymywano następujące długości fal (w zależności od długości drutów):

TABELA II.

F A L A w centymetrach	Drut anodowy Cent.	Drut siatkowy Cent.
540	71	24,5
515	70	19
474	60	16
437	50	16
387	40	15
346	30	15

Pojemność lampy wynosiła około 15 cm. Po odjęciu cokółu można było otrzymać falę około 240 cm.

J. M. Sagazes używał w swoich doświadczeniach również układu symetrycznego jak na rys. 4.

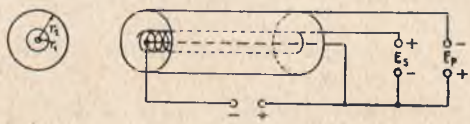


Rys. 4. J. M. Sagazes wytwarzał swym generatorem fale od 4,50 do 0,85 m.

Osiągnął on fale od 4,50 do 0,85 metra. Dla fal 4,50 do 2,00 używał 2 cewki jednozwojowe o boku 10 cm. Były one umieszczone jedna tuż przy drugiej (ale od izolowane). Kondensator zmienny w obwodzie siatki składał się z 2 tarcz o średnicy 30 mm. Dla uniknięcia zbędnych doprowadzeń okładki te są przylutowane wprost do końców cewki (ramy). Odstęp płytek, a więc i pojemność, zmieniamy przy pomocy śruby mikrometrycznej. Śruba może być z materjału izolacyjnego (ebonitu lub t. p.), lecz również dobrze i z mosiądzu lub t. p. Nie wpływa to na działanie nadajnika.

Przy falach 1,00—0,85 metra, średnica zwojów wynosiła 40 mm.

Celem otrzymania fal jeszcze krótszych zastosowano metody zupełnie odmienne. Barkhausen i Kurz podali metodę, której



Rys. 5. Układ Barkhauzena i Kurza, w którym elektrody lampy, baterje i połączenia stanowią elementy układu drgającego. Wytwarza fale do 0,24 m.

zasadę widzimy na rys. 5. Nie mamy żadnych zewnętrznych obwodów drgających. Lampa i baterje — to cały układ. Płytka otrzymuje napięcie ujemne, siatka natomiast dodatnie względnie nitki. Na skutek przyśpieszenia, spowodowanego polem między siatką i nitką, elektrony przelatują częściowo przez otwory w siatce, lecz przez ujemnie naładowaną płytkę są odpychane; wracają więc znowu w kierunku siatki, przelatują przez jej otwory do nitki, gdzie są znowu odpychane i t. d. Elektrony oscylują niejako dokoła siatki. W ten sposób otrzymujemy drgania o pewnej częstotliwości. Warunkiem niezbędnym otrzymania drgań jest pewna symetrja w budowie lampy. Najlepiej nadają się do tego celu lampy o walcowatej płytce i siatce, oraz o prostej, pojedyńczej, współśrodkowo umieszczonej nitce.

Długość fali wytworzonej, zależy od wymiarów (promieni) elektrod lampy, napięć anodowych i siatkowych, oraz potrochu od prądu żarzenia. Ostatni czynnik

można pominąć. Otrzymamy wtedy wzór na długość fali p/g Barkhausena:

$$\lambda = \frac{2000\, r_2}{\sqrt{E_s}} \cdot \frac{E_s - r_1 E_a}{E_s - E_a} \text{ cm.}$$

Napięcia są wyrażone w woltach, promień siatki (r_1) i anody (r_2) w centymetrach. (Czynnik 2000 powstał z uwzględnienia przy rachunku szybkości światła oraz ładunku właściwego elektronu). Dr. Scheibe otrzymał wzór więcej dokładny lecz i więcej skomplikowany. Podług tego wzoru zależność długości fali od wymiarów elektrod jest następująca:

1. Przy zwiększaniu promieni elektrod długość fali jest proporcjonalna do promienia siatki.

2. Przy stałym promieniu siatki, częstotliwość zależy od stosunku promieni siatki do nitki oraz stosunku promieni płytki do siatki. Pierwsza zależność ma wartość bardzo małą, druga jest proporcjonalna do długości fali. Ostatecznie przy stałym promieniu nitki i siatki długość fali jest proporcjonalna do promienia płytki.

Pozatem, przy stałem napięciu siatki (E_s) długość fali zmniejsza się ze zwiększaniem napięcia anodowego (E_a). Nie można jednak zwiększać napięcia anodowego (E_a) zbytnio, gdyż lampa przestaje wytwarzać drgania.

Podczas prób stwierdzono, że poza falą zgodną z obliczeniem (fala zasadnicza) lampa wytwarza falę krótszą (mniej więcej o połowę długości). Ta „najkrótsza fala" zachowuje się analogicznie do „fali zasadniczej". W tabeli III widzimy osiągane długości fal przy zastosowaniu różnych typów lamp:

TABELA III.

Lampa	Promień siatki w cm.	Promień płytki w cm.	Napięcie siatki E_s	Napięcie anody E_p	Fala zasadnicza w cm.	Fala najkrótsza w cm.
I	0,3	0,86	+ 260	— 100	66,5	—
„	„	„	+ 400	— 50	—	34,46
„	„	„	+ 400	— 120	—	29,50
„	„	„	+ 507	— 262	—	24,00
II	0,3	1,72	+ 420	— 322	75,0	—
„	„	„	+ 560	— 214	—	47,14
„	„	„	+ 560	— 487	—	31,06
III	0,7	1,05	+ 260	— 170	97,0	—
IV	0,5	1,72	+ 260	— 150	110,0	—
V	1,3	1,72	+ 75	— 42	333,7	—

Ciekawem jest, że „fala najkrótsza" powstaje już zanim powstanie fala zasadnicza; jest niejako poprzedniczką fali zasadniczej. Dla jej otrzymania należy bardzo powoli zwiększać żarzenie lampy. Nagłe zwiększenie prądu żarzenia wywołuje odrazu powstanie fali zasadniczej.

Stałość fali jest przedewszystkiem zależna od stałości napięć siatkowych i anodowych oraz prądu żarzenia. Zużycie lampy wpływa na stałość fali minimalnie Nie należy przeciążać lampy, gdyż siatka spełnia tu rolę płytki, chociaż nie jest w tym celu skonstruowana ani pozbawiona resztek gazu. Ciekawem jest, że, jak podają Gill i Morrell, lampy o specjalnie spreparowanej siatce wogóle nie wytwarzają drgań.

Biorąc ze strony teoretycznej, możemy stosując układ Barkhausena i Kurza, przy użyciu lamp o odpowiednich wymiarach elektrod, i stosowaniu wysokich napięć, wytworzyć fale dowolnie krótkie. Niestety stoją tu na przeszkodzie względy konstrukcyjne oraz kwestja obciążenia układu

Ciekawem jest, że wzór Thomsona niema w tych wypadkach zastosowania; miarodajne są tylko wymiary elekrod lampy oraz napięcia przyłożone.

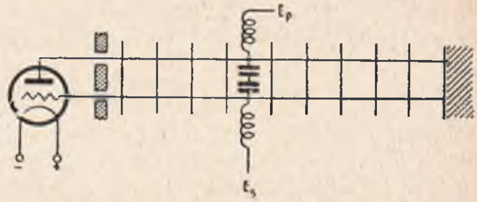
K. Kohl przy pomocy specjalnie skonstruowanych lamp otrzymał fale o długości 14 i 8 cm.

Szereg badaczy stwierdziło, że przez załączenie do elektrod lampy „obwodu drgającego" można dość znacznie wpływać na wytwarzaną częstotliwość.

Gill i Morrell stwierdzili drgania o częstotliwości zgodnej z falą własną „obwodu drgającego". Wpływ wysokości napięć anodowych nie był tak wybitny. Później stwierdzono, że w jednem urządzeniu mogą występować drgania podług Barkhausena i Kurza (zależne od wymiarów elektrod i napięć) oraz podług Gill i Morrella (zależne od właściwości dołączonego obwodu).

Przy tych próbach użyto lampy nadawczej pozbawionej cokołu. Siatka i anoda były połączone z dwoma równoległemi drutami, po których mógł się przesuwać zwierający je kondensatorek. Druty równoległe tworzą w połączeniu z elektrodami lampy układ drgający, którego częstotliwość jest zależna od położenia zwieracza (kondensatorka) i zmienia się proporcjonalnie do jego przesuwania (rys. 6).

Układ powyższy może służyć bezpośrednio do pomiaru długości fali gdyż jest niczem innem jak układem drutów równoległych Lechera. Doprowadzenie napięć siatkowych i anodowych ma miejsce przez dławik. Dla uniknięcia zwarcia napięcia mostek składa się z 2 szeregowo złączonych pojemności.



Rys. 6. Układ dla wytwarzania fal rzędu 8 cm.

Jak widzimy z powyższego zestawienia, umiemy już wytwarzać fale niegasnące rzędu 8 cm, lecz nie jest to jeszcze dolną granicą możliwości. Obecnie prowadzone badania dotyczą fal rzędu 5 cm., a najbliższy czasokres pozwoli nam, prawdopodobnie, tę dolną granicę jeszcze obniżyć.

Wł. Arn. Trembiński.

Jak osiągnąć lepsze wyniki z superheterodyny

Początek tego artykułu został podany w n-rze 7 Radjo-Amatora Polskiego. W tej pierwszej części artykułu autor rozpatruje 3 rodzaje niedomagań spotykanych w superheterodynach (ultra i tropadynach) a mianowicie: 1. Zła praca układu modulacyjno-oscylacyjnego, 2. Mała czułość nie pozwalająca na odbiór ramowy i 3. Brak kierunkowości przy odbiorze na ramę. Pozostały do omówienia punkty: 4. Zła praca wzmacniacza śr. cz., o czem mowa w zeszycie niniejszym oraz punkty 5. — Mała lub zbyt wielka selektywność, 6 — zbyt ostra reakcja 7 — gwizd we wzmacniaczu małej cz. i 8 — zniekształcenie we wzm. m. cz. — zostaną omówione w n-rze następnym.

(*Ciąg dalszy*)

Ad 4. Wzmacniacz średniej częstotliwości odgrywa jednocześnie dwie ważne role, a mianowicie: wzmacnia amplitudę drgań powstałych dzięki interferencji w obwodzie L_F - C_4 i przekazuje ją wtórnemu detektorowi oraz sprawia, że dane właśnie pasmo częstotliwości zostaje wzmocnione, czyli „dba" o selektywność odbiornika.

Powinien on zatem spełniać dwa warunki: 1) dawać silne i wierne wzmocnienie i 2) eliminować skutecznie drgania o niepożądanej częstotliwości.

Dla spełnienia pierwszego warunku istnieje kilka rozwiązań. Ażeby więc otrzymać duże wzmocnienie można stosować 3—4 stopnie normalnego, transformatorowego wzmacniacza średniej częstotliwości, 2—3 stopnie wzmacniacza o dostrojonych obwodach siatki z neutralizacją, lub bez oraz 1—2 stopnie wzmacniacza z lampami ekranowanemi.

Każdy z tych trzech sposobów ma swoje za i przeciw i dlatego chcielibyśmy tu omówić je szczegółowiej, ażeby wybór nasz nie wyglądał na bezpodstawny.

Zwykły wzmacniacz transformatorowy, jak go widzimy we wszystkich prawie superheterodynach daje wyniki zadawalające tylko wówczas, gdy się odeń niewiele wymaga. Taka bezwzględna krytyka czegoś, co dotychczas uważanem było za bardzo dobre, może zdawać się pochopną, ale mówi za nią cały szereg faktów. Weźmy na pierwszy ogień lampy. Każdy, kto choć cokolwiek miał wspólnego z superheterodyną wie, że do wzmacniacza średniej częstotliwości muszą być użyte specjalnie dobrane lampy. Powodem tego jest wzbudzanie sprzężenia zwrotnego w całym układzie, co pociąga za sobą konieczność absolutnie jednakowej charakterystyki poszczególnych lamp.

W praktyce, jak się okazało, nie można dobrać lamp identycznych, gdyż zawsze któraś z wielkości charakterystycznych wykazuje pewne odchylenia, co znów odbija się na odbiorze.

Dalszą wadą jest niemożność użycia w takim wzmacniaczu lamp nowoczesnych, czyli posiadających duże nachylenie charakterystyki, duży spółczynnik amplifikacji. Przy zastosowaniu bowiem takich lamp cały układ rozpoczyna gwałtownie drgać, co zmusza do zwiększenia tłumienia jego obwodów. Tłumienie to odbywa się zwykle przez pracę z dodatnim potencjałem na siatkach lamp, co wpływa w znacznym stopniu na wierność i czystość odbioru oraz zużycie prądu anodowego, albo też przez stosowanie transformatorów o dużem tłumieniu (rdzenie żelazne) dużych stratach i nieco rozstrojonych obwodach, co znów stawia pod znakiem zapytania selektywność wzmacniacza.

Przeważnie jednak stosuje się oba sposoby razem, co daje wyniki zupełnie niezadawalniające. Pozatem, jak już wspomnieliśmy, regulacja sprzężenia zwrotnego przy pomocy potencjometru pozostawia dużo do życzenia.

Drugi typ wzmacniacza, o dostrojonych transformatorach i zneutralizowanych pojemnościach lamp, przedstawia się znacznie lepiej.

Obwody jego mogą być wyregulowane z matematyczną wprost ścisłością na daną częstotliwość bez obawy powstania drgań własnych, o ile neutralizacja została przeprowadzona prawidłowo.

Pozatem można tu zastosować lampy o dużym spółczynniku amplifikacji i nachyleniu charakterystyki, co bardzo podnosi wydajność układu. Można również zastosować tu ujemne przedpięcie na siatki, przez co osiąga się nadzwyczaj spokojną pracę wzmacniacza i bardzo wierne wzmocnienie przyjmowanych drgań. Dzięki temu przedpięciu zużycie prądu anodowego sprowadza się również do minimum.

Układ ten jest więc zarazem ekonomiczny, wydajny i selektywny.

Trzecim rodzajem są wzmacniacze z lampami ekranowanemi. Lampy te pracują jednak najlepiej przy następujących trzech warunkach:

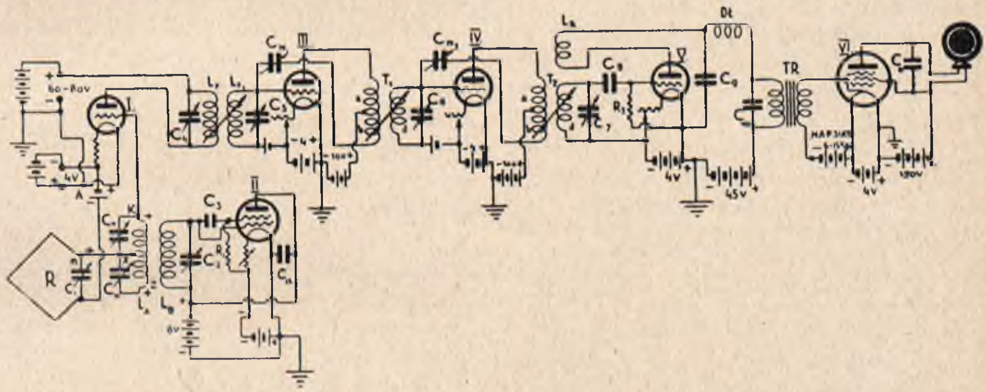
1. W układzie rezonansowym,
2. Przy dużych częstotliwościach,
3. Z dużem napięciem anodowem.

Warunków tych, prócz trzeciego, wzmacniacz średniej częstotliwości dać nie może. Powody tego są następujące:

Układ rezonansowy, chociaż najwydatniejszy ze wszystkich nam znanych posiada bardzo małą selektywność. Brak odpowiednich „zdolności" selekcyjnych dający się już znacznie odczuwać w zwykłych odbiornikach rezonansowych, sprawić może właścicielowi superheterodyny dużo kłopotu i zniechęcić go do tego typu aparatów, a wszelkie starania usunięcia tej wady są najzupełniej bezowocne.

Pozatem lampa ekranowana jest idealnym przyżądem do wzmacniania bardzo wielkich częstotliwości (fal krótkich), natomiast wzmacniacz średniej częstotliwości, wymaga dobrego wzmocnienia stosunkowo małych częstotliwości, gdyż leżących w granicach długości fal od 4.000 do 6.000 metrów (przeważnie). Lampy zaś ekranowane pracują w tym zakresie częstotliwości mniej wydatnie.

Stosowanie lamp ekranowanych w układach transformatorowych, dławikowych i t. d. nie opłaca się przy wzmacniaczach



Rys. 1. Schemat „teoretycznej" superheterodyny podany już w n-rze 7 RAP.

średniej częstotliwości zupełnie, gdyż wyniki otrzymane nie stoją w żadnym stosunku z kosztami nabycia i eksploatacji.

Rozważywszy wszystko powiedziane powyżej, co oparte jest na wielkiej ilości różnych prób dokonanych w ciągu około 4 lat, stanęliśmy na układzie przedstawionym na rys. 1. t. j. ze strojonemi obwodami i neutralizacją.

Następnym członem odbiornika jest detektor wtórny (V). Zwykle jest on zaliczany do wzmacniacza średniej częstotliwości, a to dlatego, że w większości z używanych w praktyce układów nie różni się on prawie od tego ostatniego, pracując

przeważnie w warunkach dla siebie zupełnie nieodpowiednich.

W schemacie przedstawionym na rys. 1. jest on zupełnie wydzielony i spełnia przeto swą funkcję o ile tylko można wydajnie.

Układ jego jest powszechnie znanym, gdyż przedstawia autodynę. Jedyną modyfikacją jest umieszczenie w przewodzie anodowym dławika *Dl.*, który ma na celu niedopuszczenie prądów średniej częstotliwości do transformatora *TR* i skierowanie ich przez kondensator C_9.

Zastosowanie obu tych dodatkowych części składowych wynika stąd, że niezdetektorowane prądy średniej częstotliwości, przedostają się do wzmacniacza małej częstotliwości i interferując ze wzmacnianemi tam prądami mogą wytwarzać drgania słyszalne w formie stałego, cichego lub czasem bardzo głośnego i przenikliwego gwizdu.

Jest to zjawisko dość częste w dużych odbiornikach, a szczególniej w superheterodynach, z którem radjoamatorzy walczą przeważnie zupełnie nieodpowiedniemi środkami jak pancerzenie transformatorów małej częstotliwości, zmienianie kierunku ich uzwojeń, przez wstawianie w obwód siatki oporników i t. d. Tymczasem jest to łatwo usuwalne przy pomocy dławika i kondensatora.

Pozatem istnienie dławika w obwodzie anodowym wpływa bardzo dodatnio na przebieg wzbudzania reakcji w lampie detektorowej, co znów odbija się na jej wydajności.

Wzmacniacz małej częstotliwości nie należy już „organicznie" do składu superheterodynowego, jednak stał się on jego nieodłącznem dopełnieniem.

Należy tu stosować zasadę, która zresztą sprawdza się we wszystkich układach, że mała ilość stopni o dużej wydajności pracuje zawsze lepiej, wzmacnia wierniej i czyściej niż duża ilość stopni o małej wydajności.

Dlatego też zastosowaliśmy w naszym schemacie jeden tylko stopień wzmacniacza transformatorowego, ale wyposażyliśmy go w lampę o dużem wzmocnieniu i dużej energji wyjściowej.

Uzasadniwszy zatem wybór tego, a nie innego układu, możemy wrócić znów do niedomagań zwykłych odbiorników superheterodynowych i do podania praktycznych wskazówek co do ich usunięcia.

(Dokończenie nastąpi).

Zb. Auderski.

LATARNIE RADJOWE

O morskich latarniach radjowych Czytelnicy nasi wiedzą oddawna. Dziś dajemy im opis urządzenia i działania nowoczesnej latarni radjowej w której zdumiewa niezwykła konsekwentność samej celowości opracowania, a szczególniej — automatyzacja urządzenia.

Czytelnicy Radjo-Amatora Polskiego już niejednokrotnie mieli sposobność zaznajomić się z radjogonjometrją.

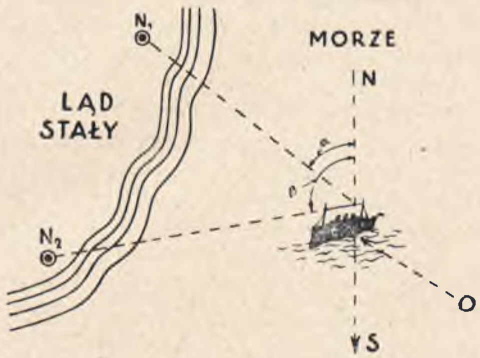
Radjogonjometrja jak wiadomo polega na tem, że za pomocą specjalnych urządzeń: t.j. odbiorników radjogonjometrycznych możemy określić z dokładnością $+1^0$ kierunek skąd przychodzą fale przyjmowanej stacji.

Jeżeli na okręcie mamy instalację radjową gonjometryczną i okręt znajduje się (rys. 1) w miejscu O, natenczas biorąc kierunki (w kątach) odbieranych, wiadomych stacyj N_1 i N_2 to rzecz jasna, możemy dokładnie oznaczyć miejsce w którem się okręt w danej chwili znajduje.

Powyższa metoda oddaje znakomite usługi zwłaszcza w czasie mgły, tak częstej na morzach, a które powodują bardzo dużo nieszczęśliwych wypadków.

Jeśli stacje N_1 i N_2 będą stacjami zwykłemi, przeznaczonemi dla normalnej trafiki handlowej, to rzecz jasna nie zawsze wtedy, kiedy potrzeba będą nadawały

i okręt, który znajdzie się w trudnem położeniu z powodu mgły nie będzie mógł zorjentować się co do swego położenia po-



Rys. 1. Sposób orjentowania się okrętu podczas mgły w/g. morskich latarni radjowych.

mimo, że będzie posiadał najlepszą stację gonjometryczną.

Z powyższych względów wszystkie państwa na swych wybrzeżach budują t. zw. latarnie radjowe, na podobieństwo latarni świetlnych (które w historji nawigacji tak znakomite oddały usługi) i w ten sposób dają możność orjentacji dla okrętów na morzu.

Dla latarni radjowych ogólnie przyjęte są w chwili obecnej prawie na całym świecie następujące warunki, którym stacje tego rodzaju winny odpowiadać.

1. Fala wysyłana przez latarnię radjową winna wynosić ok. 1000 metrów i aparatura winna pozwalać na małą zmianę fal w granicach od 950 do 1050 metrów.

2. Urządzenie winno być zdolne dla pracy bez przerwy w czasie długotrwałych mgieł na morzu.

3. Urządzenie powinno być prostem w obsłudze i powinno pracować dłuższy czas bez dozoru ze strony wykfalifikowanego personelu.

4. Urządzenie winno być takiem, żeby wszelkie przerwy w działaniu były zupełnie wykluczone.

5. Urządzenie winno być o ile możności całkowicie automatycznem i wysyłane sygnały winny być nadawane automatycznie przez specjalny mechanizm zegarowy.

Jako przykład aparatury tego rodzaju pozwolę sobie opisać nadajnik typu W. B. 2 (Marconi — Rys. 2).

Urządzenie to składa się z następujących części:

1. Nadajnika (rys. 2).
2. Tablicy rozdzielczej dla zegara.
3. 2 zegarów czasowych typu Venner.
4. 2 kół charakterystycznych (character wheels).
5. Tablicy rozdzielczej dla prądu zmiennego.
6. 2 przetwornic o mocy 750 wattów każda.
7. 1 kompletnego automatycznego urządzenia do ładowania akumulatorów oraz 1 kompletu akumulatorów.

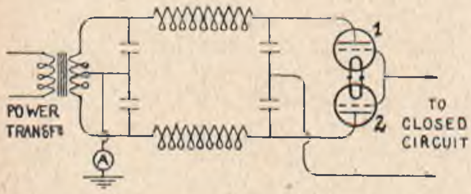


Rys. 2. Widok zewnętrzny automatycznego aparatu nadawczego latarni radjowej typu WB2 Marconiego.

Nadajnik.

Nadajnik tej stacji jest tak skonstruowany, że przy mocy wejściowej 750 wattów może wysyłać fale ciągłe, tonowane; z tego powodu nadajnik nie wymaga żadnych filtrów wyrównawczych, po-

nieważ lampy oscylują bezpośrednio pod działaniem zmiennego napięcia anodowego. Jak widzimy na rys. 3, który przedstawia uproszczony schemat ideowy zasilania lamp nadawczych, lampy te oscylują przy obydwuch połowach (plus i mi-



Rys. 3. Uproszczony schemat zasadniczy aparatu nadawczego WB2. Na lewo transformator zasilający włączony do sieci miejskiej, na prawo przewody idą do obwodu zamkniętego (to closed circuit).

nus) okresu zmiennego prądu zasilającego anody.

Powyższe należy rozumieć w ten sposób, że w czasie trwania półokresu gdzie napięcie anodowe jest dodatnie względem katody górnej lampy 1 (rys. 3) oscyluje ta ostatnia, dolna zaś lampa 2 nie oscyluje; w następnym półokresie oscyluje dolna lampa 2 i t. d.

Wtórne uzwojenie transformatora oznaczonego napisem (power transformer) jak widzimy jest uziemionem i wobec tego posiada zawsze potencjał zerowy.

Między transformatorem i lampami znajdują się dławiki wielkiej częstotliwości (małe) oraz kondensatory blokujące.

Strzałki oznaczone napisem (to closed cir uit) oznaczają łączenia z obwodem drgającym zamkniętym.

Manipulowanie stacji kluczem odbywa się w obwodzie pierwotnym transformatora.

Na rys. 4 widzimy schemat obwodu drgającego, na którym dla uproszczenia pokazana jest tylko jedna lampa nadawcza.

Obwód zamknięty drgający może być dostrojonym na fale od 950 do 1050 metrów, jednakowoż zwykle nadajniki tego rodzaju pracują na fali w bliskości 1000 metrów.

Lampy nadawcze w stacjach tego rodzaju są zwykle zdublowane tak, że w rezultacie mamy 4 lampy nadawcze.

Jeżeli jedna lampa (lub dwie) z jednej pary lamp (p. rys. 5) przepali się (przepalą się) pomocniczy przekaźnik włącza automatycznie drugą parę i uruchamia głośnik włączając go w obwód transformatora żarzenia. W ten sposób głośnik wydaje głośny ton równy okresom prądu zmiennego zasilającego stację i ostrzega dozorcę stacji że trzeba zamienić lampy.

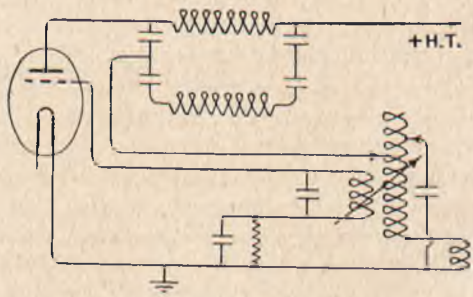
Jako lamp używa się lampy typu T205 o mocy admisyjnej 250 Wattów.

Wszystkie lampy otrzymują prąd ze specjalnego transformatora oznaczonego na rysunku 5 napisem „filament transformer" (obwody żarzenia nie są jednak pokazane w celu uproszczenia schematu).

Jak widzimy na schemacie z rys. 5 wszystkie siatki 4 lamp nadawczych połączone są razem i przez specjalny obwód *1* sprzężone są z drugim obwodem zamkniętym 2.

Obwód drgający zamknięty sprzężony jest z obwodem antenowym za pomocą cewki sprzężenia 3.

Anody lamp połączone są przeciwsobie przez dławiki i kondensatory z uzwojeniami wysokiego napięcia głównego transformatora (oznaczonego na rys. 5 napisem „power transformer").



Rys. 4. Generator drgań, pominięty w rys. poprzednim (obwód zamknięty).

Obwód *1* (siatkowy) łączy się z ziemią przez upływowy opór zabocznikowany kondensatorem.

Jak widzimy z powyższego, całe urządzenie nadawcze jest bardzo proste i dzięki automatycznej 100% rezerwie w lampach bardzo pewnem w działaniu.

Działanie nadajnika.

Jak już wspomniałem poprzednio, całe urządzenie ma na celu automatyczne nadawanie pewnych, z góry określonych sygnałów, w pewnym określonym czasie. Całe urządzenie uruchamia się i manipuluje za pomocą specjalnych zegarów Venner'a.

Każdy z tych zegarów uruchamia dwa komplety kontaktów.

Pierwsze kontakty uruchamiają jedną z przetwornic, drugie kontakty uruchamiają jedno z t. zw. kół charakterystycznych.

W 15 sekund po zamknięciu pierwszych kontaktów, zamykają się drugie kontakty i po uruchomieniu zapadki na kole charakterystycznem zaczyna się automatyczna manipulacja stacji.

Na tablicy znajdują się dwa podwójne przełączniki w celu zmiany zegarów i kół charakterystycznych.

Specjalny wyłącznik oznaczony napisem „Fog/Fine"*) pozwala na uruchomienie ciągłych sygnałów podczas mgły.

Szeregowo z transformatorem zasilającym żarzenie lamp znajduje się opór zniżający żarzenie lamp w czasie gdy klucz nie jest naciśniętym. Przy naciśnięciu klucza kontakty na kole charakterystycznem spinają na krótko wspomniany opór i dają pełne żarzenie na lampy nadawcze.

W ten sposób życie lamp jest znacznie przedłużonem.

Koło charakterystyczne.

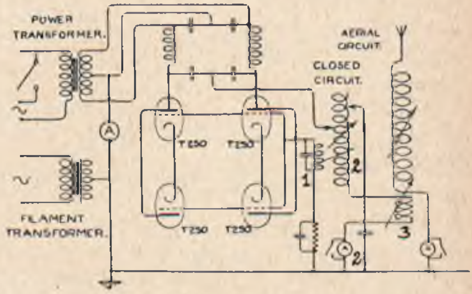
Koło charakterystyczne składa się właściwie z tarczy stalowej na której powycinane są wgłębienia odpowiadające sygnałom, które chcemy wysyłać.

Tarcza powyższa przez napęd szlimakowy uruchamia się przez mały motor elektryczny.

Normalnie tarcza powyższa jest odłączoną od osi napędowej i dopiero po uruchomieniu specjalnej zapadki przez 50-voltowy solenoid tarcza łączy się z osią.

Kolo charakterystyczne, inaczej zwane kołem kodowem uruchamia trzy kontakty, których funkcje są następujące:

1. pierwszy kontakt używa się do manipulacji stacji.
2. drugi kontakt daje sygnały kreskowe, które normalnie trwają 10 sekund
3. trzeci kontakt ma za zadanie odłączanie obciążenia z drugich kontaktów zegara po 15 sekundach ich obciążenia.



Rys. 5. Dalsze rozwinięcie schematu zasadniczego. Na lewo 2 transf. zasil.: anodowy (power transf.) i żarzenia (filament tr.) Na prawo obwód zamknięty (closed circuit) i obwód antenowy (aerial circuit

Źródło energji.

Jako źródło energji służy baterja akumulatorów o napięciu 50 voltów. Do ładowania akumulatorów służą dwa zespoły benzynowe Crossley'a.

Specjalna tablica rozdzielcza służy do kotrolowania całego urządzenia do ładowania i wyładowywania akumulatorów.

Na tablicy tej znajdują się automatyczne przekaźniki, które włączają dodatkowe

*) Mgla/Jasno.

ogniwa akumulatorowe, jeżeli ogólne napięcie akumulatorów załączonych na pracę spada poniżej pewnego minimum.

Jeżeli akumulatory wyładują się wszystkie poniżej pewnego minimum, przekaźniki automatycznie puszczają w ruch jeden z zespołów benzynowych i ładują akumulatory dopóty, dopóki takowe nie naładują się dostatecznie.

Zespoły benzynowe uruchamiają się naprzemian to jeden to drugi tak, że zużycie ich jest jednakowe.

Jeżeli jeden z zespołów jest nie w porządku, przekaźniki przełączają akumulatory na drugi zespół i uruchamiają takowy; jeżeli i ten zespół jest nie w porządku i nie chce startować, przekaźniki odłączają go i uruchamiają dzwonek alarmowy.

Z powyższego opisu widzimy do jakiej doskonałości technicznej może dojść wypracowanie stacji pewnego rodzaju.

Faktycznie stacje dla latarni radjowych opisywanego systemu są zautomatyzowane do ostatnich granic i nie wymagają żadnej obsługi.

Przy wysokości masztów ok. 70 stóp ang. (t. j. ok. 25 metrów) stacje te dają zasięg na marzu około 100 mil morskich dla gonjometrów okrętowych średniej czułości.

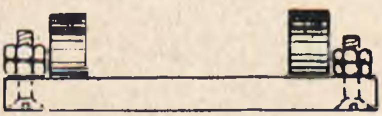
(Według Marconi-Revieu № 9 i Marconi Leaflet № 1076/2).

Inż. Józef Plebański.

Pracownia Radjoamatora

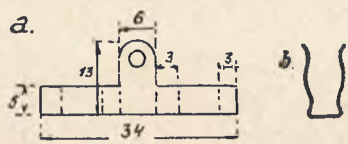
WYKONANIE PODSTAWKI DO OPORU.

Łapki do podstawki oporowej robi się z blachy mosiężnej możliwie sprężystej (takiej, jaka używa się na kontakty do bateryjek, stosowanych w latarkach kieszonkowych) o grubości 0.1 mm. Spoczątku należy na powierzchni blachy nakreślić ostrym rylcem dokładnie kształt podany na rys. 2a, oznaczyć cienkiemi kreskami miejsca, w których nastąpić ma później zgięcie a także zapoczątkować zapomocą punktaka (Rys. 3) otwór, oznaczywszy uprzednio dokładnie jego położenie na blaszce. Brak wgłębienia przed wierceniem może spowodować łatwo przesunięcie się otworu i zniszczenie całej łapki (oczywiście, że jednocześnie wykonywa-



Rys. 1.

my conajmniej 2 łapki). Następnie mocujemy cały kawałek blachy na desce przybijając ją gwoździkami i wiercimy za pomocą wiertarki i świdra spiralnego 3.2 mm. otwory w oznaczonych miejscach. Po przeborowaniu można już blachę zdjąć



Rys. 2.

z deski i wyciąć łapki dużemi nożyczkami, najlepiej specjalnemi do blachy. Wyginamy łapki, płaskiemi a następnie okrągłemi szczypcami, nadając im odpowiedni kształt wskazany na rysunku 2 b według nakreślonych poprzednio linij.

Najlepszym materjałem izolacyjnym na podstawkę jest ebonit, jednak z równem powodzeniem zastosować możemy trolit lub bakelit (ten ostatni najtrudniej się obrabia). Grubość płytki (rys. 4) zależy od tego, z jakiego materjału jest wykonana; dla ebonitu i trolitu wynosi 1 mm, dla bakelitu zaś, ze względu na dużą jego wytrzymałość—2 mm. Wymiary płytek należy także wyznaczyć na powierzchni, zwiększając je przytem o 1 milimetr dla pozostawienia miejsca na ob-

róbkę. Wykrawanie odbywać się może jedynie za pomocą piłki do metali lub laubzegi, nigdy zaś szabra. Przy piłowaniu należy materjał bardzo obficie sma-



Rys. 3.

rować oliwą, która uniemożliwia zacieranie się piłki. Po wypiłowaniu wszystkich płytek musimy je wygładzić na powierzchniach otrzymanych z przekrojenia grubym pilnikiem, oznaczyć miejsca otworów, i wywiercić je w znany sposób, używając przytem wiertła 3.2 mm. Można jeszcze dla uzyskania lepszego wyglądu podstawki, wyszlifować powierzchnię płytki papierem szmerglowym.

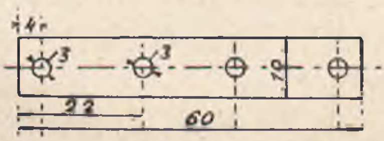
Wyrobem śrubek i nakrętek nie będziemy się zajmowali, znajdziemy zapewne takie w naszych amatorskich drobiazgach. Potrzebne są śruby z gwintem 3 mm., każda z dwiema nakrętkami.

Zmontowanie podstawki nie sprawi nam żadnych trudności. Przed skręceniem nie należy jednak zapomnieć „nagrzynkować" t. j. rozszerzyć otworów w płytce, od spodu dla wpuszczenia łebków śrubek.

WYKONANIE WYŁĄCZNIKA ŻARZENIA.

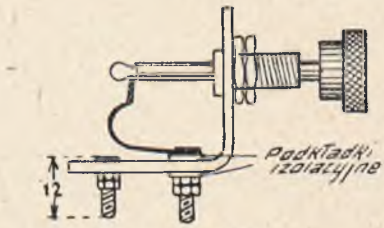
Wyłącznik żarzenia przedstawiony na rys. 5 może być z łatwością wykonany przez każdego laika.

Kątownik robimy z blachy mosiężnej, miękiej, grubej na 1.5 — 2 mm. Naj-



Rys. 4.

pierw dokładnie przerysowujemy na powierzchnię blachy kontur z rys. 6 i wiercimy otwory w/g wymiarów następnie wykrawamy płytkę świeżą piłką laubzegową (do metalu). W połowie długości zostaje blaszka następnie zgięta pod kątem 90°. Uskutecznić zgięcie można, zamocowawszy płytkę w imadle bardzo silnie, i naciskając ją następnie w jedną stronę zapomocą trzonka młotka; zgięcie to trzeba wykonać dokładnie i dlatego jeszcze należy zgnieść przygiętą część uderzeniami młotka przez jakikolwiek kawałek grubej żelaznej lub stalowej blachy. Wykończenie kątownika polega na zrównaniu powierzchni jego zapomocą cienkiego pilni-

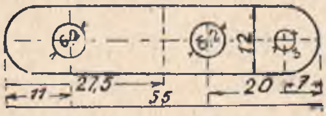


Rys. 5.

ka i wyszlifowaniu cienkim papierem szmerglowym.

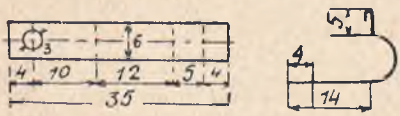
Po wykończeniu kątownika wycinamy z blachy mosiężnej twardej o grubości

0.4 mm. sprężynę kontaktową, której wymiary uwidocznione są na rys. 7a, wywierciwszy uprzednio otwór 3.2 mm.



Rys. 6.

w odpowiedniem miejscu. Sprężynę zginamy teraz zapomocą szczypów płaskich, i okrągłych. Należy przy tej robocie uważać

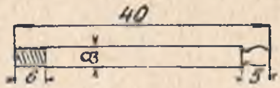


a b

Rys. 7.

na to, że twardy, sprężynujący mosiądz bardzo łatwo ulec może przełamaniu, z tego też względu najlepiej będzie koniec sprężynki, na którym ma być wykonane przegięcie przed tą czynnością, przeżarzyć trochę aż do uzyskania odpowiedniej miękkości.

Pozatem musimy wykonać jeszcze t. zw. kluczyk, który stanowi mały, 40 mm. długości pręcik z mosiężnego drutu trzymilimetrowego, posiadający z jednej strony guzik do ujmowania ręką (Rys. 9a), z drugiej zakończony małą główką (Rys. 8). Główka ta zapewnia kluczykowi mocny i stały kontakt ze sprężyną; wypiłować ją należy małym pilniczkiem. Umocowanie guzika na kluczyku może być najróżnorodniejsze. Można, (jak to uwzględnione zostało w rysunku), naciąć gwint na guziku i na sztyfcie, następnie wbić sztyft do otworu,



Rys. 8.

o średnicy 2,9 mm., najlepiej jednak zazębić koniec sztyfta ze wszystkich stron i rozgrzawszy guzik w gorącej wodzie włożyć siłą na zazębiony koniec sztyfta. Sposób ostatni w danym wypadku jest najlepszy.

Pozostaje jeszcze tylko znaleźć lub zrobić dwie podkładki izolacyjne (rys. 9b) celuloidowe lub ebonitowe, śrubki z nakrętkami 3 mm. oraz tulejkę lampową o długości 15 mm., poczem możemy przystąpić do zmontowania całości.



a b

Rys. 9.

Po zmontowaniu wyłącznika sprężynkę należy tak przygiąć, aby zawsze silnie napierała na kluczyk, lecz przy wyjmowaniu jego z tulejki nie ulegała zgięciu.

KOMUNIKATY

Komunikat Państwowych Kursów Radjotechnicznych.

Dnia 15 września nastąpi rozpoczęcie nauk na Państwowych Kursach Radjotechnicznych, egzystujących od 1923 roku przy Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. WAWELBERGA i S. ROTWANDA w Warszawie.

W roku szkolnym 1929/30 będą prowadzone dwa kursy:

I. Kurs radjomechaników — dwuletni — zawodowy, dla kandydatów, posiadających świadectwa ukończenia szkoły powszechnej względnie rzemieślniczej, lub 4 klasy szkoły średniej.

II. Kurs ogólny radjotelegrafji i radjotelefonji — ośmiomiesięczny, dla kandydatów bez różnicy płci, posiadających świadectwa ukończenia 6 klas szkoły średniej ogólnokształcącej lub równorzędnej.

W związku z rozszerzeniem programu nauk — został wprowadzony na obu kursach szereg nowych przedmiotów praktycznych, w szczególności z zakresu radjofonji i fal krótkich.

Nauka na kursach odbywa się w godzinach wieczorowych od g. 17 m. 30 do g. 21.

Absolwenci kursów, po zdaniu egzaminów i odbyciu przepisanej praktyki — otrzymują świadectwa radjomechaników względnie radjotelegrafistów I lub II klasy.

Szczegółowych informacyj udziela i przyjmuje podania sekretarjat Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki ul. Mokotowska 6) codziennie, między g. 10—12 (telefony 11 - 72 i 8 - 17).

Termin wnoszenia podań upływa z dn. 5 września r. b.

Na rok szkolny 1929/30 Kursy uzyskały dla niezamożnych słuchaczów kursu zawodowego dwa stypendja im. Pracowników Państwowej Wytwórni Łączności.

Krótkofalowy odbiornik

O decydującem przyczynieniu się radjoamatorów do komercjalnej komunikacji krótkofalowej każdy wie. Nikt chyba jednak nie zliczy tysiącznych drobnych, zdrowych idei przejętych przez fachowców od radjoamatorów. Ale i odwrotnie również amatorzy korzystają z olbrzymich i drobnych zdobyczy techników. Ta ciągła dysocjacja pomysłów stanowi jeden ze strumieni wielkiej rzeki cywilizacji. W tem zrozumieniu zamieszczamy poniżej opis fabrycznego odbiornika krótkofalowego.

W numerze 9 Marconi-Review str. 9 — znajduje się ciekawy opis odbiornika krótkofalowego. Odbiornik ten powstał po całym szeregu prób, jako rezultat kilkoletniej pracy w tej dziedzinie.

Niżej opisany odbiornik może być zbudowanym na fale 40—60 metrów (typ-AD20) lub na fale 80—180 metrów (typ AD20A).

Odbiornik ten może odbierać fale ciągłe fale ciągłe tonowane oraz telefonję, przyczem przy konstrukcji główny nacisk położonym został na to, żeby zapewnić dobry odbiór krótkich fal na płatowcach wszelkich typów nie zważając na wszelkie trudności związane z odbiorem na płatowcu.

Bardzo ważnym i nieodzownym warunkiem tego rodzaju odbiorników jest przedewszystkiem prostota konstrukcji oraz łatwość strojenia.

Jak wiadomo przy krótkich falach strojenie zwykle bywa tak ostre, że stosunkowo trzeba długo stroić żeby znaleźć żądaną stację.

Oprócz tego, jak wiadomo magneto motoru płatowcowego bardzo silnie oddziaływuje na odbiorniki krótkofalowe (daleko więcej niż na długofalowe); z tego powodu magneta na płatowcach powinny być bardzo dokładnie zaekranowane, jeżeli nie chcemy słyszeć w odbiorniku krótkofalowym trzasków powodowanych przez magneto.

Cały odbiornik umieszcza się w skrzynce z blachy miedzianej, ekranującej całkowicie aparaturę wewnętrzną i niedopu-

szczającej do bezpośredniego działania fali na cewki odbiornika oraz eliminującej pojemnościowe wpływy ręki i t. p.

Na rys. 1 widzimy widok zewnętrzny aparatu.

SYSTEM ANTENOWY.

Odbiornik może być użytym z bardzo różnemi antenami.

Jak widzimy na schemacie (rys. 2) odbiornik posiada pierwszy obwód aperjodyczny a z tego powodu długość anteny nie odgrywa zbyt wielkiej roli.

Najlepiej jednak używać antenę, przymocowaną na stałe (sztywną antenę) do skrzydeł względnie kadłuba płatowca.

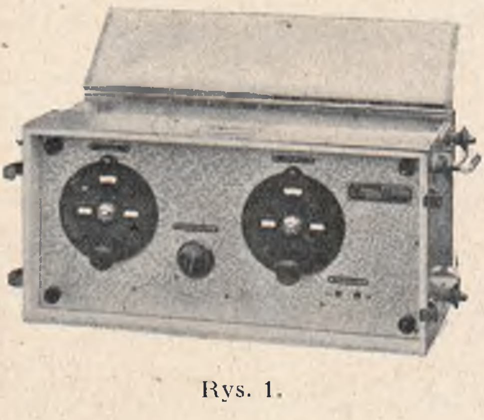
Anteny takie, jak każdy łatwo osądzić może, są daleko praktyczniejsze niż zwykle używane anteny zwisające (60—80 metr. częstokroć powodujące różne defekty (np. przy lądowaniu w razie zapomnięcia zwinięcia anteny).

APARATURA ODBIORCZA.

Na rys. 2. widzimy schemat ideowy odbiornika.

Jako pierwszej lampy używa się lampy ekranowanej (Marconi) typu S. G. 215, która służy jako lampa wzmacniająca wielkiej częstotliwości.

Strojona anoda tej lampy działa przez kondensator blokowy na siatkę lampy detektorowej (typu DEL 210).

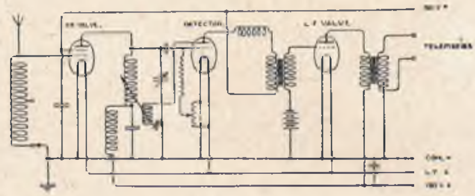


Rys. 1.

Z lampy detektorowej bierzemy reakcję w schemacie Reinartz'a.

Napięcie anodowe do lampy ekranowanej (obwód strojonej anody) jak widzimy doprowadza się przez dławik zablokowany na ziemię (Com. —) dużym kondensatorem zaworowym (0,01 mF.).

Za lampą detektorową mamy transformator działający na siatkę 3-ciej lampy (typu DEL 210) w anodzie której znajduje się transformator zniżający telefoniczny.



Rys. 2.

Antena jest bezpośrednio połączoną z siatką lampy ekranowanej, siatka ta łączy się z ziemią przez aperjodyczną cewkę (dławik) niestrojoną.

Niezbędne napięcie dla siatki osłonnej lampy ekranowanej otrzymuje się z odgałęzienia baterji anodowej (+80 V.)

Kondensator strojonej anody posiada pojemność 0,0003 μF (ok. 270 cm.)

Pojemność kondensatora reakcji wynosi 0,00025 μF (ok. 220 cm.).

Między anodą lampy detektorowej i cewką reakcyjną włącza się zwykle mały kondensator zaworowy (nie pokazany na rysunku) który chroni odbiornik względnie cewkę, reakcyjną od przepalenia w razie przypadkowego krótkiego spięcia w kondensatorze reakcyjnym.

Pojemność łącząca strojoną anodę z siatką lampy detektorowej wynosi 0,0001 μF. (ok. 90 cm.).

W celu otrzymania najlepszych warunków reakcyjnych siatka lampy dedektorowej łączy się przez upustowy opór z potencjomierzem włączonym między zaciskami prądu żarzenia. W ten sposób regulując ten potencjomierz możemy zawsze dobrać sobie najlepsze warunki reakcyjne.

Lampa detektorowa otrzymuje napięcie anodowe (+80 v.) przez transformator małej częstotliwości i przez dławik wielkiej częstotliwości niedopuszczający wielkiej częstotliwości do obwodów małej częstotliwości.

Transformator telefoniczny w obwodzie anodowym ostatniej lampy używa się z tego powodu, żeby na słuchawce nie było wysokich napięć, co może czasami spowodować nieprzyjemne efekty dla operatora np. przy ewentualnem uszkodzeniu słuchawek.

BATERJE I KABLE.

Jako baterji anodowej można używać zwykle ogniwa suche o wskazanem wyżej napięciu.

Dla żarzenia najlepiej używać baterji akumulatorowej; napięcie żarzenia wynosi 2 volty, prąd żarzenia wszystkich lamp ok. 0,3—0,4 ampera.

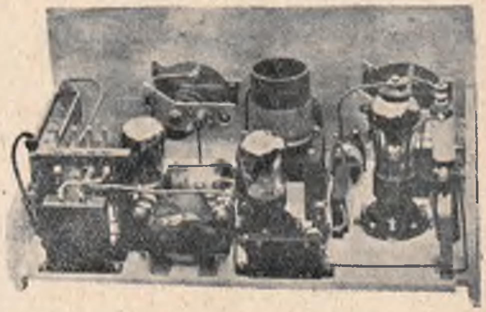
Baterje łączą się z odbiornikiem za pomocą czterożyłowego kabla.

STROJENIE ODBIORNIKA.

Strojenie odbiornika jest bardzo prostem, ponieważ faktycznie mamy tylko jeden obwód strojony oraz jeden kondensator reakcyjny.

Ponieważ strojenie odbywa się tylko w obwodzie anody lampy w. częstotliwości, przeto można cały odbiornik przeskalować i na żądanie dowolna fala (w granicach zakresu fal odbiornika) może być łatwo odszukana.

Urządzenie reakcyjne dzięki zastosowaniu potencjomierza daje bardzo łagodną i pewną reakcję, bez wszelkich zwykłych niedomagań tych urządzeń zwłaszcza na krótkich falach.



Rys. 3.

OGÓLNE UWAGI.

Bardzo ciekawem jest, że, jak widzimy na rys. 3., lampa ekranowana (z prawej strony rysunku) zupełnie nie jest osłoniętą żadnymi ekranami.

Powyższe oczywiście jest możliwe tylko w tym wypadku, kiedy w siatce tej lampy stosujemy dławik aperjodyczny zamiast, jak zwykle, strojonego obwodu.

(*Według Marconi-Review № 9*)

inż. Józef Plebański.

Drobiazgi praktyczne

Kondensator do precyzyjnego nastawienia.

Precyzyjny kondensatorek do ostatecznego regulowania (służyć on może także jako neutrodon) wykonywujemy b. łatwo własnemi siłami.

Na pasku ebonitowym wiercimy trzy otwory przez które przeprowadzamy śrubki z nakrętkami, następnie z blaszki mosiężnej wycinamy płytkę *a* (patrz rys. 1), którą przymocowujemy do podstawy ebonitowej. Na blaszkę tę przyklejamy płytkę mikową *b* również zaopatrzoną w środku w otwór. Drugą płytkę mosiężną *c* wyginamy jak na rysunku i przytwierdzamy. Na środkową śrubę wkręcamy ebonitowy naśrubek, który służy do regulowania kondensatora. Zaznaczam, że otwory środkowe winny być tak duże by nie dotykały śruby.

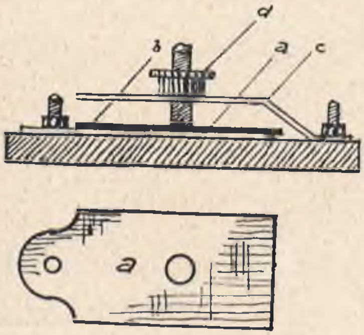
Żądaną pojemność kondensatora obliczamy p/g wzoru $C = \frac{K\ F}{4\ \pi\ d}$, gdzie C = pojemność w cm., K = stała dielektryczna (dla miki = 6), F = pow. płytek w cm.², d = odstęp pomiędzy blaszkami w cm.

Władysław Paw.—Skała/Ojcowem.

Końcówki dla sznurów.

Przy pracach eksperymentalnych, gdzie zmuszeni jesteśmy b. często zmieniać połączenia, dobrze jest zaopatrzyć się w więk-

szą ilość kabli zakończonych widełkami. Odpowiednie zaś człony eksperymentalne winny posiadać kluby do przykręcania. Widełki takie wycinamy z blachy p/g rys. 2,



Rys. 1,

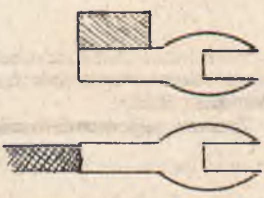
przylutuwujemy w środku kabel i zaginamy wystającą część blachy (na rys. zakreskowana). Rys. drugi przedstawia nam zakończoną w ten sposób plecionkę.

Władysław Paw. — Skała/Ojcowem.

Jak badać czułość słuchawek.

Słuchawki, jak wiadomo, są najczulszym instrumentem jaki myśl ludzka zdołała stworzyć. Wykrywać one powinny tak nawet słabe prądy, jakie wytwarzają się przy zetknięciu metalu z ciałem ludzkim.

Mając np. pierścionek na palcu, wkładamy słuchawki na uszy i jedną końcówkę bierzemy pomiędzy dwa wilgotne palce, drugą zaś trzymając za izolację do



Rys. 2.

tykamy pierścionka. Przy każdem dotknięciu usłyszymy charakterystyczne puknięcie i trzask (naturalnie tylko przy czułych słuchawkach). Badanie to jest ważne przedewszystkiem dla detektorowiczów.

Władysław Paw. — Skała/Ojcowem.

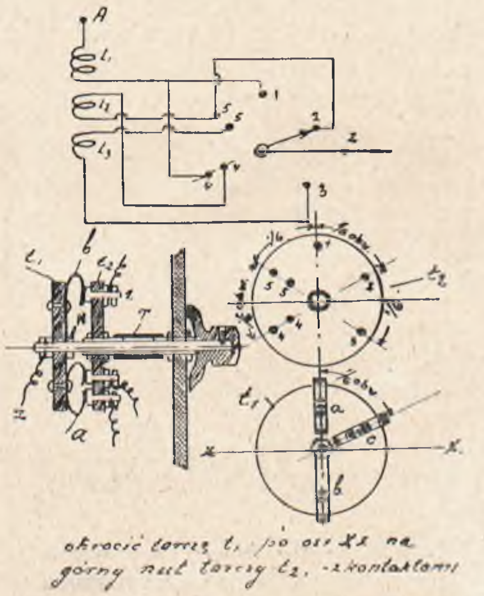
Przełącznik do cewki wielokrotnej.

Przełącznik ten umożliwia stosowanie w odbiorniku cewki z odgałęzieniami, bez strat t. zw. „martwych końców". Załączone rysunki wyobrażają taki przełącznik. „t" i „t_2" — są to tarcze ebonitowe lub trolitowe o średnicy 56 mm. każda i grubości 4 m.. (Rys. 3).

Przez środek tarczy „t" przepuszczamy pręt gwintowany 4 mm.: zamocowujemy nakrętkami, umieszczając uprzednio pod nakrętką „N" koniec sprężynki kontaktowej „b" oraz dwie sprężynki „a, c" wgięte końcami do siebie i w środku przymocowane do tarczy. Sprężynki robimy z elastycznej blaszki mosiężnej; szerokość = 3mm.

Na tarczy „t_2" umieszczamy 7 kontaktów małych w sposób wskazany na rysunku.

Kontakty „1, 2 i 3" złączone są z końcami cewek L_1, L_2, i L_3. Po kontaktach



Rys. 3.

tych ślizga się sprężynka „b". Sprężynki zaś „a i c" spinają odpowiednie cewki. Np. sprężynka „b" na kontakcie „2", wówczas „a" zwiera cewki L_1, i L_2 przez kontakty „4, 4" zaś „c" pozostaje wolna. W ten sposób mamy odbiór z dwóch cewek L_1 i L_2 połączonych szeregowo. Kiedy sprężynka „b" stoi na „3" wówczas „a" spina „5,5" zaś — „c" — „4,4", tem samem cewki L_1, L_2 i L_3 tworzą jedną — o łącznej ilości zwojów.

Edward Roagu, Guzów

Naprawa baterji anodowej.

Niejednokrotnie zdarza się, że baterja anodowa po krótkim użytku staje się niezdolną do pracy. Przyczyną tego bywa zwykle zwarcie a zarazem nienormalne wyczerpanie się kilku ogniw baterji, co jest właśnie zaporą do prawidłowego jej działania. Baterje taką, a raczej poszczególne grupy ogniw należy sprawdzić za pomocą słuchawek — wkładając jedną wtyczkę do — BA, drugą zaś, dodatnią przekładać kolejno do coraz wyższych napięć baterji. Przy włączaniu drugiej wtyczki słyszymy silne puknięcie, później zaś cisza lub też szmery i trzaski. Te ostatnie właśnie ujawniają nam zepsute ogniwa, które należy spiąć na krótko, czyli połączyć kawałkiem drutu. Tym to, tak małym zabiegiem wyłączamy złe ogniwa od dobrych a baterja staje się znów zdatną do użytku.

Władysław Paw — Olkusz.

Stosowanie przełączników Kellog'a.

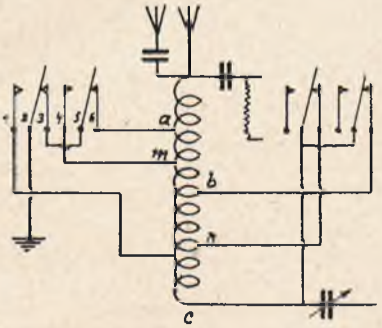
Dwunastosprężynowy przełącznik Kellog'a może być stosowanym w najróżniejszych wypadkach przełączania.

Najczęściej przy przełączaniu wykorzystujemy dwa położenia przełącznika, przechylając go do góry lub do dołu. Jednakże możliwem jest wykorzystanie i położenia środkowego przełącznika.

Przykładem może być przełączanie obwodu strojenia na fale krótkie, średnie i długie. Załączony rysunek (Rys. 4) wyjaśnia przełączanie to zupełnie. Dla przejrzystości rysunku przełącznik rozdzielony jest na dwie połowy po 6 sprężyn, przyczem część przełącznika z lewej strony rys. 4 przełącza uziemnienie do odpowiedniego odgałęzienia zwojnicy, zaś część z prawej strony rys. spina odpowiednią część zwojnicy reakcyjnej. Przy połączeniu przełączn., przedstawionem na rys. uziemnienie przyłączone jest w punkcie *a* zwojnicy, zaś część zwojnicy *ab* jest reakcyjną, gdyż od *b* do *c* — zwojnica zwarta. Przy położ. przełączn. środkowem uziemnienie dołącza się przez sprężynki *2, 3, 5* i *4* do punktu *m* zwojnicy, zaś część *mnc* jest zwartą, czyli reakcyjną w tym wyp. jest część *mn* zwojnicy.

Dla zrozumienia działania przełącznika należy pamiętać, że przy położeniu środkowem przełącznika dłuższe sprężynki *2* i *5* na każdej połowie przeł. stykają się z dwiema środkowemi sprężynkami *3* i *1*.

J. Kawałkowski.



Rys. 4.

ZE ŚWIATA...

CHWILOWE FIASKO TELEWIZJI W ANGLJI.

Toczące się od pewnego czasu rokowania pomiędzy BBC (British Broadcasting Corporation) a Baird Company w celu wprowadzenia do programów radjofonji angielskiej transmisyj telewizyjnych zostały ostatecznie zerwane. Rozbieżność interesów dotyczyła rozmiaru programów telewizyjnych i czasu trwania umowy. Baird Co żądała od BBC gwarancji, że przynajmniej przez trzy lata będą nadawane produkcje telewizyjne w pewnym, dosyć obszernym programie, gdyż inaczej Baird Co nie mogłaby liczyć na sprzedaż większej ilości swoich odbiorników telewizyjnych, tymczasem BBC nie chciało wiązać się na dłuższy okres czasu w przedsięwzięciu jeszcze nie wypróbowanem a mogącem w dodatku znacznie skrępować dotychczasową działalność.

Powstaje teraz pytanie: co będzie dalej: czy Baird Co otrzyma osobną koncesję na telewizyjne stacje nadawcze, czy też będzie oczekiwało dalszych udoskonaleń w telewizji, które wreszcie złamią dotychczasową rezerwę BBC.

REORGANIZACJA RADJOFONJI SZWAJCARSKIEJ.

Rząd szwajcarski oddawna zamierza przeprowadzić reorganizację radjofonji w swoim kraju. Uchwalone w budżecie na ten cel 2 miljony franków szwajcarskich mają być przeznaczone na budowę dwuch wielkich stacyj nadawczych: jednej o mocy 45 kW i drugiej o mocy 16 kW. Pozatem mają istnieć tylko drobne stacje przekaźnikowe mające ułatwiać odbiór w tych miejscowościach, gdzie wskutek warunków terenowych odbiór bezpośredni jest uniemożliwiony lub bardzo utrudniony. Istniejące obecnie kilka towarzystw radjofonicznych mają być skomasowane w dwa: jedno dla Szwajcarji francuskiej a drugie dla Szwajcarji niemieckiej.

ZMIANA NAZWY.

Międzynarodowe Zrzeszenie Radjofoniczne — „Union International de Radiophonie" podaje do wiadomości, że naprzyszłość urzędowa nazwa jego będzie brzmieć: „Union Intern tional de Radiodiffision" gdyż radjofonja oznacza wszelkie produkcje radjotelefoniczne, a tymczasem rzeczoną instytucję dotyczą jedynie produkcje rozrywkowo-naukowe- i informacyjne przeznaczone dla szerokiego ogółu. A jak to my zaznaczymy po polsku? — „Międzynarodowe Zrzeszenie Rozgłośnicze?" A co na to polska urzędowa nazwa „radjofon?"

WIELKIE MOCE.

Ze wszystkich niemal stron świata nadchodzą zapowiedzi budowy wielkich super-stacyj radjofonicznych; i tak np. bolszewicy zapowiadają na grudzień otwarcie w Moskwie 75 kilowatowej stacji, miasto Watykan zapowiada stację 50-ciokilowatową, którą w parę minut będzie można przerobić na 100 kilowatową a potem podnieść jeszcze jej moc do 200 kw. W Shenectady już są prowadzone codzienne próby od północy (amerykańskiej) do świtu mocą 200 kw. na falach 545,5 m., 455,9 m., 379,0 m., 260 m. i 200 m.

A cóż ci wszyscy myślą o ostatniej Konwencji Praskiej, w której moc stacyj nadawczych została ograniczona do 60 kw. maximum?

SOWIECKIE LAMPY RADJOWE.

Komu imponuje rozwój radja w Sowietach, niech przyjrzy się tablicy lamp katodowych wyrabianych w czerwonem imperjum. Ogólne wrażenie — to chaos, „bezholowje", zacofanie, prymitywizm. Ogółem w sprzedaży znajduje się 8 typów lamp odbiorczych, z tych YOK3 — lampa o torowanej i nawęglonej katodzie — w ilości b. nieznacznej i to na specjalne zamówienie. Z pozostałych 7 typów 3 są na nap. żarzenia 3,6 v, 2 typy dwuwoltowe, 1 — półtorawoltowy i 1 — na 4,8 wolta. Z tych, tylko lampę półtorawoltową można uważać jako niezłą uniwersalną (R=18500 omów, S=0,8 mA/v, K=14,8). Pozostałe noszą wyraźne znamiona wzmacniaczy bądź w. cz. bądź też m. cz. W tych warunkach różnorodność napięć żarzenia lamp nie świadczy dobrze o logice sowieckich konstruktorów lamp. Ekonomiczność żarzenia — w powijakach. Śród trójelektrodówek tylko jedna podtym względem jest na poziomie europejskim a mianowicie: $I_ż=0{,}06$A (przy 3,6 v. nap. żarz.) pozostałe lampy zużywają na żarzenie 0,6 A (przy 3,6 v nap. żarz.) lub 0,25 A (przy 2 v. nap. żarz.). A trzeba zaznaczyć że są to wszystko lampy wysokooporowe! (Ri 26.000 do 100.000 omów!). Lampy niskooporowe są tylko dwie: YT1 i YT15. ($I_ż=0{,}6$ i 0.75 A, $v_ż=3{,}6$ i 4,8 v, S=0,6 i 1,5 mA/v, K=4 i 9; Ri=6500 i 6400 omów). Sami bolszewicy o tych lampach piszą, że „niestety" b. prędko tracą emisję co ma ratować owa YOK3.

Do kompletu powyższego dochodzi jeszcze tylko jedna dwusiatkówka i na tem koniec. Żadnych ekranowych, żadnych pentod, żadnych bezpojemnościowych — nic.

Po tem wszystkiem możemy powiedzieć że jednak nasze „PTR'y" i „Polony" jeszcze przed kilku laty stały wyżej. Niestety nie wytrzymały konkurencji zachodnio-europejskiej i zmarły w niemowlęctwie. Bolszewicy tej konkurencji nie boją się, bo jej wogóle na swój rynek nie wpuszczają, ale biedni ci radjoamatorzy rosyjscy, którzy muszą na takich lampach pracować!

RADJOFONJA W SOWIETACH.

Stosunkowo niedawno nastąpiło w Rosji sowieckiej przejęcie zarządu radjofonji państwowej przez Komisarjat Ludowy Telegrafu. „Radjolubitiel" występuje z ostrą krytyką gospodarki Komisarjatu Ludowego Telegrafu i desperuje nad upadkiem sowieckiej radjofonji. Jako zarzuty stawia obniżenie poziomu *politycznego* i artystycznego programów, nadmierne zwiększenie wydatków na produkcje radjofoniczne, ogólną bezplanowość programów i zanik dyscypliny służbowej śród obsługi stacyi i debiutantów.

W jeszcze gorszej sytuacji ma się znajdować radjofonja na Ukrainie sowieckiej, gdyż powstał tam zatarg pomiędzy komisarjatami ludowymi oświaty i telegrafu, z których pierwszy wzdraga się przekazać zarząd radjofonji drugiemu — w rezultacie?... — Wstrzymanie kredytów radjofonicznych. Sprawa wciąż wisi nie rozstrzygnięta.

RADJO WYKRYWA SKARBY.

Amerykański porucznik Williams rozpoczął poszukiwania skarbów w ruinach miasta Panamy zburzonego w 1671 r. przez piratów. Podania ludowe głosiły, że w ruinach tego miasta są ukryte nieprzebrane skarby. Por. Williams zabrał się do odszukania i tych skarbów w ten sposób, że przy pomocy nadajnika krótkofalowego wytwarza pole elektromagnetyczne, które w bliskości metalów ulega odkształceniu, otóż por. Williams obchodzi metr po metrze cały obszar (właściwie miejsca „podejrzane") i przy pomocy małego odbiornika krótkofalowego bada układ pola wyszukując w nim „plam". Znalazłszy plamę — kopie w tem miejscu i... znajduje skarb. W ten sposób istotnie odnalazł już por. Williams kilka takich skarbów zawierających złote i bronzowe naczynia, biżuterję i pieniądze.

Szczegóły techniczne urządzenia por. Williamsa podamy w n-rze 9 RAP.

MIĘDZYNARODOWA WYSTAWA RADJOWA W BUKARESZCIE

Bukareszt urządza w swoich murach pierwszą międzynarodową wystawę radjową. która odbędzie się w miesiącu wrześniu bieżącego roku, mianowicie od 1 do 20 września. Jak nas informują kilka polskich firm zamierza w wystawie wziąć udział.

Mamy nadzieję, że wielu nie tylko kupców i przemysłowców radjotechnicznych polskich ale również i radjoamatorów skorzysta z okazji by odwiedzić i poznać stolicę państwa sprzymierzonego z naszą ojczyzną. a jednocześnie nawiązać stosunki z tamtejszemi sferami radjotechnicznemi.

Odpowiedzi Redakcji

Otwierając na tem miejscu nowy dział „Odpowiedzi redakcji", prosimy najuprzejmiej naszych Szanownych Czytelników o redagowanie pytań możliwie bardziej zwięźle, oddzielanie jednego pytania od drugiego punktami i wreszcie o załączanie znaczka pocztowego na odpowiedź, gdyż ze względu na szczupłość miejsca będziemy odpowiadać drukiem tylko na pytania mogące interesować szerszy ogół.

W. Pan Janusz Morawski. Otwock. — Chce Pan budować głośnik elektrodynamiczny p/g opisu w n-rze 5 z b. r. naszego pisma i w tej sprawie daje nam kilka pytań na które odpowiadamy:

1. Z dwóch jarzm elektromagnesów podanych na str. 1048 i 1049 lepszem jest pierwsze, gdyż przy tym układzie cała cewka ruchoma zostaje zanużona w strumieniu magnetycznym w wypadku zaś drugim — tylko dwa jej boki, zatem w w pierwszym wypadku zostaje lepiej zużytkowana waga cewki.

2. Proponowany przez Pana sposób wycięcia w jarzmie blaszkowem podanem na str. 1050 rowka tak jak na rys. 2 tegoż artykułu — w zasadzie jest dobry, ale posiada tę stronę ujemną, że przez

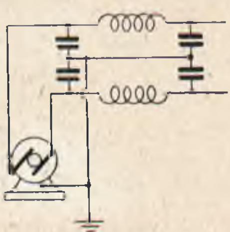
wycięcie rowka w rdzeniu, o tyleż zmniejsza się strumień magnetyczny, gdyż nie może on być większym od najwęższego przekroju jarzma pomnożonego przez gęstość nasycenia strumienia magnetycznego w żelazie. Zyskuje się przy tem cośniecoś na większem skupieniu strumienia w szczelinie powietrznej, ale zysk ten będzie mniejszy od straty. Należałoby zatem zwiększyć odpowiednio przekrój rdzenia, ale czy to opłaci się?

3. Blacha do wykonania jarzma powinna być z żelaza miękkiego, nakrzemionego, t.zw. żelaza elektrotechnicznego, używanego do transformatorów, wirników, prądnic etc. Grubość blachy wynosić powinna ok. 0,5 mm. i jedna blaszka od drugiej powinna być oddzielona cienką bibułką lub warstwą szellaku.

2. *WPan L. Baranowski. Sierpc.* — W zbudowanym przez Pana „odbiorniku z agregatem'' p/g № 14 Radjo-Amatora Polskiego z r. ub. lampa ekranowana „włączona normalnie'' dlatego zapewne daleko gorzej działa niż zwykła trioda, a tylko nieco gorzej, kiedy wyłączy się z niej napięcie ekranu — że Pan prawdopodobnie siatkę ekranową traktował jako anodę, a anodę jako siatkę ekranową. Anoda w lampach ekranowych zarówno Philipsa jak i Telefunken jest wyprowadzona do zacisku na wierzchołku lampy, a siatka ekranowa do wtyczki odpowiadającej anodzie w lampach zwykłych.

3. *WPan Łochtin. Biała-Podl.* — Stosownie do życzenia Pana, podajemy poniżej wskazówki do eliminowania trzasków generowanych przez motory elektryczne. (Przypuszczamy, że są to motory na prąd stały).

Żeby zaoszczędzić kosztów przy tem, radzimy stopniowo zwiększać środki, bo może już pierwszy pomoże.



Eliminowanie przeszkód elektrowniarych.

A więc najpierw należy bieguny plus i minus motoru zewrzeć kondensatorem o pojemności około 5μF. Jeżeli to zamało pomogło — wówczas — włączamy w szereg z pierwszym drugi takiż kondensator, a połączenie tych kondensatorów między sobą — uziemiamy. Jeżeli i teraz jeszcze szmery nie ustąpiły — włączamy do każdej z elektrod prądnicy dławik wielkiej częstotliwości wykonany z grubego drutu odpowiednio do natężenia prądu danej prądnicy(wzgl. motorku), o takiej samoindukcji by stłumić najdłuższe z fal generowanych przez daną prądnicę. Dalej można jeszcze z drugiej strony dławików zrobić jeszcze jeden mostek.

Jeżeli jedna z elektrod prądnicy jest uziemiona, wówczas warto w przewód uziemiający włączyć dławik i „zewrzeć'' go odgromnikiem. (Dławiki w elektrodach warto również zawrzeć odgromnikami).

Wytrzymałość na przebicie kondensatorów musi znacznie przewyższać normalne napięcie robocze.

4. *WPan por. Tadeusz Sztor. Równe.* — Zastosowanie w odbiorniku 3-l. Reinartz z lampą podwójną (RAP № 5 z r. b.) transformatora Philipsa № 615 nie nastręcza żadnych powodów do obaw. Zlecenie Pańskie odnośnie cewek przesłaliśmy do jednej z firm handlowych.

WPan Antoni Bonarowski w Mławie.— Zapytuje Pan w sprawie „Ekra-Reinartza'' podanego w № 6 R.-A.P. z r. b. Odpowiadamy:

1. Montaż odbiornika ma się odbywać na desce montażowej.

2. Linja przerywana ekranu oznacza otwór przez który ma przechodzić lampa ekranowana.

3. i 4. Lampa ekranowana ma być umieszczona w pozycji poziomej do czego służy konsolka z podstawką umieszczoną w płaszczyźnie pionowej. Tę podstawę uwidoczniliśmy w dwuch rzutach poziomym (na deskę montażową) i w pionowym (na płytę rozdzielczą). Tu, ta podstawka przedstawia się w postaci słupka, o który WPan zapytuje. Ponieważ w obydwu tych rzutach nie możnaby było oznaczyć porządku łączenia elektrod, położyliśmy dla wyjaśnienia obok podstawki (pionowej, rzut jej poziomy (urojony) z oznaczeniem I.

5. Przy gniazdku głośnika znajduje się opór R7 (omyłkowo przez rysownika oznaczony literą P, czego nie zauważono w korekcie), oraz kondensator C15. Zwrócone do siebie na błękitnym schemacie końce C15 i R7 mają być połączone (jak na rys. 1). Litera G oznacza głośnik, a S słuchawkę.

6. Pod względem selektywności w Mławie stacja warszawska nie powinna zupełnie przeszkadzać w odbiorze Moskwy i innych sąsiednich stacyj.

7. Zastosowanie transformatora o przekładni 1 : 6 nie polecamy, gdyż otrzymane na końcach ilości energji nie będą wystarczały do naładowania kondensatorów do potencjałów odpowiednich przekładni, tak że zysk napięć będzie tylko iluzoryczny. Faktyczne napięcia będą znacznie niższe i w rezultacie odbiór gorszy niż przy podanych stosunkach uzwojeń.